MEERESKUNDE

HERAUSGEGEBEN VOM

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE ZU BERLIN

ERNST SIEGFRIED MITTLER & SOHN, BERLIN

FRITZ MÖLLER
BERLIN S. 59
FONTANE-PROMENADE 10

FRITZ MÖLLER
BERLIN S. 59
FONTANE-PROMENADE 10.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

W. H. O. I.
WOODS HOLE, MASS.

Herausgegeben vom

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE

ZU BERLIN

UNTER SCHRIFTLEITUNG VON WALTER STAHLBERG

Siebenter Jahrgang

Mit zahlreichen Abbildungen und Karten

Berlin 1913
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—71

FRITZ MÜLLER
BERLIN S.59
FONTANE-PROMENADE 10.

Alle Rechte aus dem Gesetze vom 19. Juni 1901
sowie das Übersetzungsrecht sind vorbehalten.

W. H. O. I.
WOODS HOLE, MASS.

INHALT:

Heft 1: Koch, P., Geh. Admiralitätsrat, **Die deutsche Eisenindustrie und die Kriegsmarine.**

Heft 2: Reuter, Christian, Professor, Dr., **Handelswege im Ostseegebiet in alter und neuer Zeit.**

Heft 3: Glaesner, Leopold, Dr., **Ein Ausflug nach Sansego in der Adria.**

Heft 4: Vogel, Walther, Dr., **Deutschlands Lage zum Meere im Wandel der Zeiten.**

Heft 5: Merz, Alfred, Dr., **Land- und Seeklima.**

Heft 6: Schlenzka, Kapitänleutnant, **Auf S. M. S. „Möwe", Bilder aus der Vermessungstätigkeit der Kaiserlichen Marine.**

Heft 7: Braun, Gustav, Professor, Dr., **Über marine Sedimente und ihre Benutzung zur Zeitbestimmung.**

Heft 8: Mecking, Ludwig, Professor, Dr., **Von Singapur bis Yokohama.**

Heft 9: Henking, H., Professor, Dr., **Das Meer als Nahrungsquelle.**

Heft 10: Rühl, Alfred, Dr., **San Francisco.**

Heft 11: Lehmann, Edward, Professor, DDr., **Auf den Färöern.**

Heft 12: Doflein, F., Professor, Dr., **Neue Forschungen über die Biologie der Tiefsee.**

79257

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ERSTES HEFT

Die deutsche Eisenindustrie und die Kriegsmarine.

Von P. Koch.

Die Menschen, die alt geworden, werden mit Wehmut, mit Staunen und doch zugleich mit einem gewissen Mißbehagen um sich blicken, wenn sie die Tage ihrer Kindheit mit den Errungenschaften der durchlebten Jahre vergleichen. Das war angesichts des ewigen Fortschrittes so vor Jahrtausenden, und das wird immer so bleiben. Gleichwohl kann man sich schwer vorstellen, daß die Alten in 50 Jahren auf ebensoviel Neues zurückblicken werden, wie das Geschlecht, das um die Mitte des vorigen Jahrhunderts geboren wurde.

Man braucht dabei nicht an die politischen Wandlungen zu denken; wo aber ist das Öllämpchen, das unsere Kinderstube trübe erhellte, wo die Postkutsche, die einmal am Tage von der drei Meilen entfernten Bahnstation die Provinzialstadt, die Hauptstadt des Regierungsbezirks, erreichte; was wußten wir vor 50 Jahren vom elektrischen Licht, von den Telefunken oder vom lenkbaren Luftschiff, und was vom Torpedo, dem Unterseeboot und dem Turbinenkreuzer.

In unseren Kindertagen hing in allen deutschen Schützenhäusern die blecherne Sammelbüchse, die zu

freiwilligen Spenden für die preußische Marine aufforderte. Die Krönung in Königsberg und der Aufruf des Deutschen Nationalvereins in Koburg waren der äußere Anlaß zu diesen Sammlungen; von den 500 000 Talern, die zusammenkamen, wurde der in England erbaute Monitor „Arminius" bezahlt. Fast 40 Jahre freilich hat es gedauert, bis das deutsche Volk in vollem Umfange begriff, wie „bitter not" ihm seine Flotte war. Noch um 1884 betrug die Gesamtsumme des Marineetats nicht so viel wie heute der Indiensthaltungsfonds. Hier bewahrheitete sich, daß, wo keine Nachfrage ist, auch das Angebot ausbleibt. So ist es erklärlich, daß, als endlich dieses schwache Pflänzchen sich zu regen begann und größere Anforderungen stellte, die deutsche Industrie zunächst völlig versagte.

Wohl bestand um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Stettin, Stralsund, Wolgast und anderen Häfen an der Ostsee eine Anzahl von kleinen Schiffswerften, die hölzerne Segelschiffe zu bauen verstanden. Hier sind unsere ersten Ruderkanonenboote, die Fregatte „Amazone" und der Schuner „Frauenlob" vom Stapel gelaufen; die Schiffe aber, die die Begründer der „deutschen Flotte" eilig zusammenrafften, stammten aus Amerika und England, und auch für die ersten Kriegsdampffahrzeuge, die Prinz Adalbert von Preußen in die preußische Marine einreihte, jene beiden Avisos „Nix" und „Salamander", mußte die Werft von Scott Russell in Millvall bei London aushelfen. In England gingen die ersten Schiffbaumeister und Zimmerleute in die Lehre, von dort brachten sie ihr Werkzeug mit. Scott Russell lieferte weiterhin die Maschinen zu dem ersten größeren Kriegsschiff, der Dampfkorvette „Danzig", die man auf der Werft an der Weichsel im Jahre 1850 zu bauen unternahm, aber auch hierbei erwies sich die Unzulänglichkeit der beteiligten

Hilfsgewerbe. E. Heckmann in Berlin blieb mit den erforderlichen Kupferbolzen in Rückstand, das Eisenzeug mußte aus England bezogen werden, und Schichau in Elbing, der das notwendige Maschineninventar und Handwerkszeug liefern sollte, kam damit nur unter großen Mühen zu Rande. Seine Danziger Werkstatt lag fast eine Stunde von der Kriegswerft entfernt, und erst im Jahre 1852 wurden deren Betriebseinrichtungen durch eine Dampfmaschine mit zugehörigen Werkbänken ergänzt.

Als man im Jahre 1859 den Bau einer Flottille von hölzernen Dampfkanonenbooten in Angriff nahm, genügten hierfür die Hilfskräfte der bereits genannten Ostseewerften. Beim Wettbewerb um die Maschinen gingen Borsig in Berlin, Schichau in Elbing sowie der Vulcan und Möller & Holberg in Stettin als Sieger hervor. Die Maschinen für die erste größere Schraubenfregatte, die alte „Arkona", lieferte dagegen noch John Cockerill in Seraing bei Lüttich, während der Versuch des Stettiner Vulcan, eine ebensolche Maschine für das Schwesterschiff, die „Gazelle", zu bauen, nicht eben von glänzendem Erfolg begleitet war. Für die beiden folgenden Schiffe, die „Vineta" und „Hertha", griff man jedenfalls wieder auf eine englische Firma zurück, und auch bei den ersten Glattdeckskorvetten, die im Beginn der sechziger Jahre auf der Danziger Werft in Bau genommen wurden, konnte man für die Maschinen auf englische Hilfe nicht verzichten.

Auch das erste Panzerschiff unserer Marine, der „Arminius", entstammte, wie schon erwähnt, einer englischen Werft und nach Frankreich und England blickten die preußischen Ingenieure, als im Jahre 1864 während des dänischen Krieges eine schnellere Vermehrung unseres Schiffsbestandes notwendig wurde. Die Verhand-

lungen in England zerschlugen sich. „Osakka“ und „Yeddo“, aus Frankreich stammend, wandelten ihre Namen in „Augusta“ und „Victoria“; sie haben, ebenso wie die gleichfalls französische „Grille“, in ihrem neuen Vaterlande wackere Dienste geleistet, während das für die amerikanischen Südstaaten erbaute Panzerschiff „Cheops“, der spätere erste „Prinz Adalbert“, leider mit Recht von dem prinzlichen Admiral sein „lahmer Vetter“ genannt wurde.

Ein planmäßiger Schiffbau begann erst unter der norddeutschen Flagge auf Grund des von dem Kriegs- und Marineminister von Roon zur Annahme gebrachten Flottengründungsplans, doch war auch jetzt die Möglichkeit noch nicht gegeben, sich in dieser Richtung auf die deutsche Industrie zu stützen. Ein gewissermaßen zufälliger Erwerb war der in England für die Türkei erbaute „König Wilhelm“, der allzulange als das mächtigste Panzerschiff der deutschen Marine gelten mußte.

Auch die beiden anderen damals erbauten Panzerfregatten, der „Kronprinz“ und „Friedrich Carl“, entstammten einer englischen und einer französischen Werft. Sie waren es, die mit dem „König Wilhelm“ zusammen während des französischen Krieges vor der Jade auf Vorposten lagen, indessen zwei andere Panzerschiffe, die späteren „Kaiser“ und „Deutschland“ auf der Samudawerft in Poplar bei London auf Stapel gelegt wurden.

Es waren dies die letzten für die deutsche Marine auf einer englischen Werft erbauten größeren Schiffe, wenn man von dem noch jetzt vorhandenen Aviso „Zieten“ absieht, der noch unter Stosch im Jahre 1875 bei den Thames Jron Works in London in Bestellung gegeben wurde. Seit Stosch galt die Parole, daß die vaterländische Industrie allein berufen sei, die vaterländische Wehrkraft zur See zu fördern. Eine Legende

ist es allerdings, daß diese Parole als ein persönliches Verdienst des Chefs der Admiralität zu gelten hat; in Wirklichkeit ist sie das Ergebnis einer Resolution des Reichstages, die sich als einzige Erörterung an den von Stosch vorgelegten neuen Flottengründungsplan anschloß. Sie lautete dahin, daß es dringend wünschenswert sei, durch Entwicklung der heimischen Schiffbauindustrie die deutsche Wehrkraft vom Auslande unabhängig zu machen, und daß deshalb — unter Voraussetzung gleicher Leistungen und Preise — die Marineverwaltung in Zukunft ihre Schiffbau- und sonstigen Aufträge der vaterländischen Industrie zuwenden möge.

Der bei Stoschs Abgang vorgelegte Bericht über die Durchführung seines Planes läßt erkennen, in welcher Weise er während seiner Amtszeit der vom Reichstage gegebenen Richtschnur Rechnung getragen hatte. Als erstes Werk der Kaiserlichen Werft zu Kiel kam die Panzerfregatte „Friedrich der Große" in Betracht; freilich hatte dieser schon 1871 auf Stapel gelegte Bau mehr als drei Jahre in Anspruch genommen, weil die Werft beim Beginn der Arbeiten eigentlich erst dem Namen nach vorhanden war und nahezu alle Hilfsmittel noch fehlten. Als weitere Leistungen dieser Werft zählten die Ausfallkorvetten „Baden" und „Bayern", während ihre Geschwister „Sachsen" und „Württemberg" ebenso wie die Panzerfregatte „Preußen" den Hellingen des Stettiner Vulcan entstammten. Das einzige Panzerschiff der Wilhelmshavener Werft, der „Große Kurfürst" war leider bei seiner ersten Ausreise im englischen Kanal dem Rammstoß des eigenen Kameraden infolge eines falschen Rudermanövers zum Opfer gefallen. Den Schiffskörper der Panzerkorvette „Hansa" hatte Danzig gebaut, während Maschinen und Kessel vom Vulcan stammten. In den Bau der Korvetten, Avisos und Kanonenboote hatten

sich außer den Kaiserlichen Werften der Vulcan, die Kieler Germania, die Reiherstieg-Werft in Hamburg, Schichau in Elbing, Klawitter in Danzig und Möller & Holberg in Stettin geteilt. Die Gesamtheit der Panzerkanonenboote — das sogenannte Insektengeschwader — war aus der Aktiengesellschaft „Weser" in Bremen hervorgegangen, die auch die ersten bei Stoschs Abgang vorhandenen Torpedoboote, wie „Flink", „Scharf", „Sicher" und „Jäger" erbaut hatte.

An dem Bau der Maschinen waren außer den genannten Werften noch die Aktiengesellschaft Egells und mit den Kesseln für das Torpedofahrzeug „Ulan" Ludwig Löwe in Berlin beteiligt.

Besondere Schwierigkeiten hatte bei Durchführung von Stoschs Plan die Herstellung der Panzerplatten bereitet. Als die Artilleristen der Preußischen Marine, veranlaßt durch das Auftreten der ersten Monitors im amerikanischen Sezessionskrieg, sich anschickten, durch Schießversuche gegen Panzerscheiben Erfahrungen auf diesem Gebiet zu sammeln, hatten sie sich zwar bereits an den Kommerzienrat Krupp in Essen gewandt, der Zeitungsnachrichten zufolge in dieser Richtung Versuche machte. Die für die Scheiben erforderlichen Platten mußten aber schließlich aus Frankreich und England bezogen werden. England lieferte denn auch noch bis in die Mitte der siebziger Jahre das gesamte Panzermaterial für die bis dahin in Bau genommenen Schiffe und erst 1878 gelang es nach langen, immer wieder mißglückten Versuchen den Dillinger Hüttenwerken, deren Chef, den Freiherrn von Stumm, Stosch persönlich für dieses Unternehmen interessiert hatte, ein Los abnehmungsfähiger Platten herzustellen. Die Dillinger Werke erreichten es auch, die Fabrikation der an die Stelle der gewalzten Platten getretenen Kompoundplatten zu einer heimischen Industrie

zu machen, und sehr befriedigt rechnet Stoschs Bericht vor, welche erheblichen Kapitalien hierdurch dem Inlande erhalten blieben.

Nach Stoschs Abgang trat bekanntlich für den Bau größerer Schiffe ein längerer Stillstand ein, doch stellten die von Caprivi geforderten und vom Reichstag bewilligten Torpedobootsflotillen die deutsche Schiffbauindustrie vor neue Aufgaben. Nur einige wenige Musterboote wurden aus England bezogen, und es ist bekannt, wie bei der Herstellung der übrigen Boote Schichau derartig erfolgreich war, daß er für lange Zeit für alle Nationen, die ihre Schiffe nicht selber bauen konnten, als fast alleiniger Lieferant von Torpedofahrzeugen in Betracht kam. Wer vor 10 Jahren nach Venedig kam, sah eine Flotille von Schichaubooten an der Riva degli Sciavoni liegen. Anstandslos überquerten diese Boote den Ozean, und in den bei den Takuforts eroberten chinesischen Torpedofahrzeugen gewann beispielsweise die deutsche Marine Erzeugnisse der Schichau-Werft für die eigene Flagge zurück.

Die Einzelaufträge der „Siegfried"- und der „Brandenburg"-Klasse sowie die ersten Schiffe der alten „Kaiser"-Klasse genügten jedenfalls nicht, den Schiffswerften ausreichende Beschäftigung zu bieten. Während aber solchergestalt die deutsche Marine mit ihrer geringen Zahl von Ersatz- und Vermehrungsbauten die Leistungsfähigkeit der auf den Kriegsschiffbau eingerichteten Werften nicht voll in Anspruch nahm, fehlte es diesen doch nicht an anderweiten Aufträgen. In der Seeschlacht von Haiyuntau im chinesisch-japanischen Kriege fochten unter chinesischer Flagge die beim Vulcan erbauten Barbette-Turmschiffe „Tingyuen" und „Chenyuen"; in der Schiffsliste der Japaner finden wir den großen Kreuzer „Jakumo", gleichfalls ein Werk des Vulcan, der für Rußland den „Oleg"

und „Bogatyr“ lieferte, während „Askold“ von der Germaniawerft und „Novik“ von Schichau stammten. Italien zählte zahlreiche Torpedoboote deutschen Ursprungs, China ließ einige kleine Kreuzer bei Howaldt in Kiel bauen und ebenso fanden sich unter türkischer Flagge ein kleiner Kreuzer und Torpedoboote deutscher Herstammung.

Vor größere Aufgaben sah sich die deutsche Schiffbauindustrie erst wieder ausgangs der neunziger Jahre durch das Flottengesetz gestellt. Die Aussicht auf eine regelmäßige und umfangreiche Beschäftigung im Kriegsschiffbau gab den Werften Veranlassung, sich hierauf besonders einzurichten; es seien in diesem Zusammenhang die Neuanlagen der Kruppschen Germaniawerft in Kiel, der bedeutende Ausbau der Howaldtwerke ebendort, die Verlegung der Weserwerft in Bremen und neuerdings die Filiale des Vulcan an der unteren Elbe genannt. Zu den regelmäßigen Wettbewerbern um die alljährlich ausgeschriebenen Schiffbauten gehören außer den genannten noch die Werft von Blohm und Voß in Hamburg, die insbesondere im Bau großer Kreuzer Hervorragendes leistete, Schichau mit seinen Linienschiffen und außerdem natürlich die Kaiserlichen Werften, die bei der Möglichkeit, sie jederzeit heranzuziehen, insbesondere auch als Preisregulatoren wirkten. In vollem Umfange entsprach die Schiffbauindustrie den immer mehr gesteigerten Anforderungen; sie erweiterte ihre Hellinge für die vergrößerten Abmessungen der Dreadnoughts und Großen Kreuzer, sie richtete sich auf den Turbinenbau ein und leistete die immer größeren Geschwindigkeiten, die insbesondere von den modernen Kreuzern und Torpedobooten beansprucht werden. Auch im Bau von Unterseebooten leistete die dafür in Anspruch genommene Germaniawerft, was von ihr verlangt wurde, im übrigen

ist der Bau dieser Schiffsklasse in der Hauptsache auf die Danziger Werft verlegt, deren Leistungsfähigkeit auf diese Weise sachgemäße Ausnutzung fand.

Leider genügten in dieser Periode, d. h. im ersten Jahrzehnt des laufenden Jahrhunderts die regelmäßigen Aufträge der Kriegsmarine allein nicht, den Werften den wünschenswerten wirtschaftlichen Erfolg zu gewährleisten. Mehr noch als andere Gewerbe ist gerade der Schiffbau vom Stande des Weltmarktes und von politischen Einflüssen abhängig. Am Seeverkehr sind alle Nationen beteiligt, allenthalben arbeiten deshalb die Werften, neue Schiffe auf Stapel zu legen, und wenn die Schiffahrt stockt, muß dies in gleicher Weise auf das Angebot von Schiffsräumen seine verhängnisvolle Rückwirkung üben. Solche Zeiten der Stockung hatte aber der Weltverkehr im letzten Jahrzehnt in nachhaltiger Weise durchzumachen. Besonders ungern fügte sich der englische Schiffbau in die hierdurch gebotene Beschränkung, weil dort das der Beschäftigung bedürftige Kapital mit Vorliebe die Anlage in neuen Handelsschiffen suchte. Trotz des längst vorhandenen Überangebots, und obwohl in allen Häfen die aufgelegten Dampfer vergeblich auf Ladung warteten, wurden dennoch in England immer neue Schiffe auf Vorrat auf Stapel gelegt, und für die deutschen Werften, denen kein so flüssiges Betriebskapital zur Verfügung stand, bedeutete dies schlimme Zeiten. Eine deutliche Sprache reden in dieser Beziehung die Abschlußziffern ihrer Betriebsergebnisse, und nur ganz allmählich ist in der jüngsten Vergangenheit wieder eine Wendung zum besseren eingetreten. Die wenigen vom Ausland zu vergebenden Kriegsschiffe fanden unter diesen Umständen auch nicht mehr ihren Weg nach den deutschen Werften, zumal hier Englands politischer Einfluß und sein Kapital in gleicher Weise dem deutschen An-

gebot den Weg vertraten. Erst in der allerletzten Zeit sind in dieser Hinsicht wieder einige Erfolge auf deutscher Seite zu verzeichnen gewesen, während man in England klagt, daß unter der Überzahl der Auslandsaufträge die eigenen Kriegsschiffbauten zu kurz kämen. Um so höher ist es bei dieser Sachlage dem deutschen Schiffbau anzurechnen, daß ihm in bezug auf die technische Vollendung keine andere Nation den Rang abzulaufen vermochte. Insbesondere die deutschen Schnelldampfer sind den Erzeugnissen aller anderen Werften durchaus ebenbürtig. In bezug auf ihre Betriebssicherheit und die Vorzüge ihrer Ausstattung stehen sie unbestritten an erster Stelle.

Mit dem Schiffbau ist natürlich die Bedeutung der deutschen Eisenindustrie für die Kriegsmarine nicht erschöpft. Obwohl die Schiffbaumeister es nicht gern gelten lassen, ist für die Flotte doch das Schiff selbst nur Mittel zum Zweck. Die Schiffe sollen kämpfen, für ihre Waffen aber ist der Schiffskörper nur die sichere Plattform, die schwimmende Lafette, von der aus Geschütze und Torpedorohre ihre verderblichen Geschosse entsenden. Auch für die Bewaffnung hat die deutsche Marine eine lange Wartezeit durchmachen müssen. Die Schiffsartillerie mit ihren besonderen Anforderungen war für die ersten Seeoffiziere unter preußischer Flagge ein unbeackertes Feld. Für die ersten im Jahre 1848 ausgerüsteten Ruderkanonenboote griff man zunächst auf die Armeebestände zurück, gleichzeitig sah man sich nach schwedischen und dänischen Mustern um, und in den Hafenbefestigungen fanden sogar einige englische und amerikanische Geschützrohre Verwendung. Die im Auslande erbauten Schiffe brachten zumeist von dort auch ihre Armierung mit.

Für die verlangten größeren Kaliber glaubte man

die Geschützgießerei in Spandau nicht in Anspruch nehmen zu dürfen, auch die Fabriken in Sayn und Lüttich zeitigten keine entsprechenden Leistungen. Mit den Aufträgen für die ersten großen, auf preußischen Werften erbauten Schiffe, die alte „Arkona"-Klasse und die Glattdeckskorvetten vom Typus der alten „Nymphe" und „Medusa" wandte man sich deshalb nach Schweden, wo in Finspong und Aker Geschützfabriken von nicht unerheblicher Leistungsfähigkeit am Werke waren. Die gesamten Armierungen für die genannten Schiffe, ebenso auch noch die Geschütze für die aus England erworbenen Schulschiffe, die Fregatte „Niobe" sowie die Briggs „Rover" und „Musquito" wurden demgemäß aus Schweden bezogen, und noch im Beginn der siebziger Jahre exerzierten die Schiffsjungen auf den Briggs an diesen inzwischen etwas vorweltlich gewordenen Kanonenrohren, deren hölzerne und eiserne Räderlafetten den preußischen Artilleriewerkstätten sowie der Maschinenbauanstalt Egells und anderen Fabriken des Inlands entstammten.

Indessen hatte ein anderer — von den preußischen Behörden in seinem Beginnen nicht eben ermuntert — angefangen, seinen Gußstahl, mit dem er bei dem sich ausbreitenden Eisenbahnwesen große Erfolge erzielt hatte, auch zu Geschützrohren zu formen, der damals noch in hartem Kampf ums Dasein begriffene Fabrikbesitzer Alfred Krupp in Essen. Längst hatten andere Nationen mit Kruppschen Geschützrohren oder doch mit von ihm gelieferten Rohrblöcken Versuche gemacht, ehe er die erste Bestellung von seiten der preußischen Armee verzeichnen konnte. Während Krupp in Verhandlungen hierüber begriffen war, bot er der preußischen Marineverwaltung ein Bombenkanonenrohr nach holländischem Muster zum Geschenk an, damit sie dieses erproben und gegebenenfalls im Dienst verwenden könne.

Der artilleristische Referent des Marineministeriums hielt es mit dem vorsichtigen Troerkönig, der die Geschenke der Danaer scheute, und es bedurfte des Eingreifens des Prinzregenten, des späteren Königs Wilhelm, daß das Anerbieten angenommen wurde. Leider kam es nicht zu den von Krupp gewünschten Versuchen, da man, wie erwähnt, inzwischen durch die Vorgänge im amerikanischen Sezessionskrieg sich veranlaßt sah, ein zum Beschuß von Panzerplatten geeignetes Kaliber zu finden, und so lagerte das Kruppsche Rohr auf der Werft zu Danzig, bis es nach dem französischen Kriege an Krupp zurückgegeben wurde, in dessen Museum in Essen es als Zeugnis für eine schöne und leider vereitelte Hoffnung aufbewahrt wird

Erst im Jahre 1865, während die Kruppschen Geschütze bereits in Rußland, Belgien, Italien und selbst in Ägypten ihre Leistungsfähigkeit bekundeten, erinnerte sich die Marineverwaltung des Essener Gußstahlfabrikanten. Auch für die Marine war jetzt, nach dem endlichen Abschluß der Konfliktszeit, der Zeitpunkt gekommen, sich zu regen. Die damals bestellten Geschützrohre, 4 gezogene 72-Pfünder, 30 Stück 36-Pfünder und 70 Stück 24-Pfünder entsprachen in ihren Kalibern etwa den heutigen 21 cm, 17 cm und 15 cm in einer Rohrlänge von 17 Kalibern. Sie waren zum Teil bestimmt, die alten Vorderlader aus Finspong zu ersetzen, teilweise aber sollten sie der Armierung der Befestigungen in dem neuerworbenen Kriegshafen von Kiel dienen.

Der Inhaber der Firma hatte zunächst keinen Anlaß, den neuen Kunden allzuhoch einzuschätzen; die preußische Marine war damals noch ein sehr bescheidenes Pflänzchen im Vergleich zu der Flotte Rußlands und selbst Österreichs. Dementsprechend unterließ Alfred Krupp nicht, das Marineministerium auf seine Gepflogen-

heiten gegenüber der sonstigen Kundschaft hinzuweisen. Zunächst sicherte er sich durch ausreichende Abschlagszahlungen, sodann lehnte er einen förmlichen Vertragschluß ab, und ließ sich auch auf kein Abnahmekommando im Bereich der Fabrik ein. Sein geschäftlicher Ruf verbürge die Solidität seiner Lieferungen, und er werde sich nicht weigern, für etwa eintretende Beanstandungen aufzukommen. Reichlich lange dauerte es demgemäß, bis zunächst nur die Konstruktionszeichnungen und dann das erste Rohr zur Ablieferung gelangten, und alles in allem erscheint nicht die Marineverwaltung, sondern Krupp als derjenige, der in diesen Fragen das letzte Wort sprach. Die Verwaltung fand es für angemessen, sich dem Verlangen Krupps nicht zu widersetzen, auch wurde ihm bei den ferneren Bestellungen fortgesetzt die gewünschte Unterstützung durch Gewährung von Kredit zuteil, und so entwickelte sich in den folgenden Jahren eine regelmäßige Geschäftsverbindung, bei der das Kaliber der bestellten Geschütze allmählich bis zum 96-Pfünder gesteigert wurde. Diese Geschütze, deren Rohrpreis sich auf rund 23 000 Taler für das Stück stellte, waren für das neue Panzerschiff, den „König Wilhelm", bestimmt. Lange Verhandlungen brachte die Festlegung der Verschlußkonstruktion mit sich. Auch hier wahrte Krupp seinen Standpunkt gegenüber den Anforderungen der Artillerie-Prüfungskommission, indessen gewinnt man auch hier den Eindruck, daß man richtig tat, seinen Erfahrungen Rechnung zu tragen. Auf einem anderen Blatte steht freilich, daß damit zugleich der Grund gelegt wurde für seine spätere Unentbehrlichkeit.

Auch für die Firma Krupp begann eine umfangreichere, systematisch zu nennende Tätigkeit für die Marine erst unter Stosch. Dieser Periode gehören die schweren Geschütze für die Sachsenklasse an und ferner

die Panzerkanonenboote, deren Geschützkaliber, wenn auch die Kanonen sonst sich von den heutigen noch sehr unterschieden, bereits demjenigen entsprachen, das über ein Jahrzehnt in allen Marinen als das wichtigste galt. Weiterhin entstammen dieser Periode die Kreuzerfregatten, wie „Gneisenau“ und „Stein“, die Korvetten, wie „Olga“ und „Karola“, die sämtlich eine für jene Zeit sehr stattliche Armierung trugen, während zugleich in den Küstenbefestigungen die Bestückung eine Erneuerung erfuhr. Immerhin handelt es sich hier noch immer um verhältnismäßig geringe Geldobjekte, zumal die Lafetten noch nicht zu den heutigen Türmen entwickelt waren, sondern zumeist noch, auf Deck befestigt, in Rahmen schwenkten.

Den modernen Geschützen gleichen in ihrem äußern Aufbau bereits die Turmlafetten der „Brandenburg“-Klasse und diejenigen der Küstenpanzer wie „Aegir“ und „Odin“. Inzwischen erwarb Krupp seinen großen Schießplatz in Meppen; das rauchschwache Pulver brachte erhebliche Wandlungen hervor, und auch die Schiffsgeschütze wurden zu Schnelladekanonen mit Rohrrücklauf entwickelt. Nach jeder Richtung war hierbei die Fabrik bestrebt, ihrem alten Rufe Rechnung zu tragen, und man wird nicht sagen dürfen, daß sie bei diesen Versuchen ihr eigenes Interesse in erster Linie berücksichtigt hätte. Da die Kruppschen Lieferungen nach allen Richtungen befriedigten, lag für die Marineverwaltung kein Anlaß vor, einen Wettbewerb zu fördern und wachzurufen. Auch als die Flottengesetze zur Annahme gelangten, verließ man sich auf die Kruppsche Fabrik, und der Erfolg lehrte, daß man dabei von zutreffenden Voraussetzungen ausging.

Die Anforderungen der neuen Entwicklungsperiode brachten, auch ohne daß der Rahmen des Flottengesetzes

sich erweiterte, gewaltige Steigerungen mit sich. Als man im Reichstag über das erste Gesetz verhandelte, lagen die Linienschiffe der älteren „Kaiser"- und der „Wittelsbach"-Klasse zum größeren Teil noch nicht einmal auf Stapel, die Kreuzer der „Hertha"-Klasse waren teilweis noch im Ausbau begriffen. Sie wiesen gegen die gleichaltrigen Schiffe fremder Nationen den wesentlichen Fortschritt auf, daß ihre schweren Geschütze bereits die Einrichtungen der Schnellfeuerkanonen zeigten. Inzwischen steigerten sich die Kaliber bei der „Braunschweig"-Klasse, die Geschützzahl wuchs, entsprechend der Entwicklung des Dreadnoughttyps bei der „Nassau"-Klasse; die „Ostfriesland"-Klasse zeigte in rascher Folge weitere Fortschritte. Wie die Firma Krupp durch den Ausbau ihrer Werkstätten dieser Entwicklung folgte, werden wir weiter unten zu verfolgen haben. Sie übernahm damit eine schwere Verantwortung gegenüber dem deutschen Vaterlande, die ihr wohl sobald nicht von anderer Seite abgenommen werden dürfte. Jedenfalls sind, zumal nachdem Krupp seit 1890 auch die Herstellung von Panzerplatten in seinen Fabrikationsbetrieb mit einbezogen hatte, die in dieser Riesenunternehmung festgelegten Kapitalien so bedeutend, daß an einen leistungsfähigen Wettbewerb bis auf weiteres wohl schwerlich zu denken ist. In das Ausland kann die Marine mit ihren Geschützaufträgen füglich nicht gehen, zumal natürlich Krupp, wenn ihm diese Aufträge entgingen, den kostspieligen Betrieb nicht aufrechterhalten würde, und dafür, daß zwei so große Betriebe nebeneinander bestünden, ist trotzdem der Bedarf der Flotte nicht groß genug. Diesem Tatbestand trug Krupp schon vor 20 Jahren Rechnung, indem er das Gruson-Werk in Magdeburg-Buckau erwarb und dessen Betrieb mit dem seinigen vereinte.

Wir erwähnten bereits, daß die Eifersucht des ausländischen Kapitals es nicht zuläßt, daß Aufträge von draußen her ihren Weg nach Deutschland finden. Sehr bedeutend sind noch immer die Lieferungen der Firma Krupp an Feldgeschützen nach allen Ländern der Welt, für die Marinegeschütze ist aber die deutsche Flotte einstweilen nahezu ihr einziger Abnehmer.

Angesichts des gesetzlich feststehenden Flottenplanes haben allerdings die Essener Werkstätten hierdurch eine ausreichende Beschäftigung, doch nötigen natürlich die nicht ruhenden technischen Vervollkommnungen zu einem fortgesetzten Fortschreiten und demgemäß zu starken Abschreibungen, die in den Preisen zum Ausdruck kommen. In einer zu ihrer Zeit viel beachteten literarischen Veröffentlichung sprach im Hinblick hierauf der Verfasser von den Kruppschen Millionenprofiten, die die deutschen Steuerzahler aufzubringen hätten. Es darf demgegenüber darauf hingewiesen werden, daß die Kruppschen Dividenden, die doch zu einem wesentlichen Teil auch von ihren Friedensmaterialien aufgebracht werden, in der deutschen Eisenindustrie keinesfalls an erster Stelle stehen. Die Firma wird sich der ihr obliegenden nationalen Pflicht gewiß nicht entziehen wollen; doch wird jeder Sachkundige zugestehen müssen, daß das Waffengeschäft in seinen kaufmännischen Kalkulationen nicht eben den am leichtesten zu übersehenden Teil darstellt.

Schon in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung machte sich die Marineverwaltung hinsichtlich ihrer Torpedos von der Privatindustrie unabhängig. Bereits unter Caprivi wurde das in Friedrichsort vorhandene Torpedodepot in eine Werkstatt umgewandelt, die die Mitwirkung von Witehead in Fiume und von Schwarzkopff in Berlin entbehrlich machte. Es ist dies einer der

ersten Beweise von dem Organisationstalent des späteren Staatssekretärs Tirpitz, dessen besondere Domäne schon zur Zeit Stoschs und später unter Caprivi die Entwicklung der Torpedowaffe ausmachte.

Im Schiffbau und der Geschützlieferung sind natürlich die Beziehungen der Kriegsmarine zu unserer Eisenindustrie nicht erschöpft, diese greifen vielmehr in alle Zweige des einschlägigen Gewerbfleißes ein, und es sei, ohne daß wir deshalb auf den lehrreichen Aufsatz im letzten Nauticus über die befruchtende Wirkung der Flottengesetze zurückgriffen, nur daran erinnert, daß die amtliche Liste der Marinelieferanten ein stattliches Buch ausmacht, das noch in fortwährender Ergänzung durch Deckblätter begriffen ist. Eine Tatsache glauben wir gleichwohl an dieser Stelle, ohne dem Dienstgeheimnis zu nahe zu treten, erwähnen zu dürfen.

Sehr häufig hört man in geschäftlichen Kreisen die Klage, daß es so schwer sei, mit der Marine in Verbindung zu kommen, mitunter verdichtet sich sogar diese Beschwerde in der Presse zu dem groben Geschütz, daß in der Marine eine Monopolwirtschaft herrsche.

Demgegenüber sei daran erinnert, daß einmal die sämtlichen Lieferungen und Leistungen für die Marine in erster Linie auf ihre Kriegsbrauchbarkeit und auf ihre Beständigkeit unter den schwierigen Verhältnissen der Aufbewahrung an Bord und der Verwendung auf See geprüft werden müssen. Außerdem handelt es sich bei den rein militärischen Bedürfnissen der Flotte nur zum kleinen Teil um gewöhnliche Handelsware, weitaus die meisten Sachen sind Spezialkonstruktionen, die aus langer gemeinsamer Arbeit zwischen den Offizieren und Ingenieuren der Marine und den beteiligten industriellen Unternehmungen hervorgegangen sind. Abgesehen davon, daß die meisten solcher Konstruktionen durch Patente

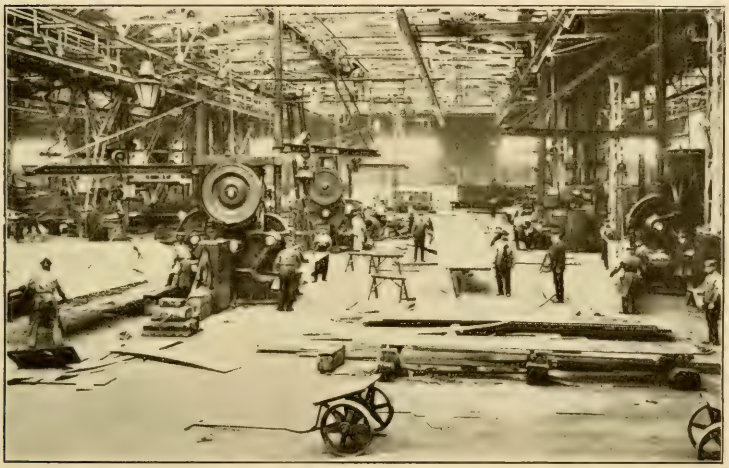
geschützt sind, verbietet es dieser Sachverhalt, mit solchen Bedürfnissen auf den Markt herauszugehen, und nur ganz allmählich ist es, soviel auch in dieser Richtung geschieht, möglich, den Kreis zu erweitern, der in dieser Beziehung leistungsfähig genannt werden kann. Hätten die zahlreichen Erfinder eine Ahnung davon, welche unendliche Arbeit erforderlich ist, um, wenn in einem vereinzelten Ausnahmefalle eine ihrer Anregungen weiter verfolgt wird, diese „frontreif" herzustellen, sie würden vielleicht anfangen, die Marineverwaltung etwas weniger freigebig mit den unklaren Ergebnissen ihres Erfindungsgeistes zu beglücken.

Nachdem wir solchergestalt die historische Entwicklung der Beziehungen zwischen der deutschen Industrie und der Marine geschildert, wird es gestattet sein, einen kurzen Überblick über den heutigen Stand der Dinge und die hier in Betracht kommenden Leistungen zu geben, wobei zum Schluß ein Streiflicht auf die bezüglichen Arbeiterverhältnisse und insofern allerdings noch einmal auf die Rückwirkung der Kriegsrüstung auf unser Wirtschaftsleben zu werfen sein wird.

Eine Schiffswerft in unseren Tagen weist gegen eine solche vor 40 oder gar 50 Jahren gewaltige Unterschiede auf. Zur Zeit der Holzschiffe war es ratsam, diese so lange als irgend möglich in den Spanten stehen zu lassen. So findet sich in den Akten betreffend den Bau des alten „Frauenlob" und ebenso bei der „Gazelle" der Vorschlag, das Schiff zwecks besserer Austrocknung der Hölzer noch ein Jahr lang auf dem Stapel zu belassen, und noch vor 30 Jahren war es eine Art Wahrzeichen von Kiel, daß auf der Ihmsschen Werft an der Stelle des heutigen Seegartens ein hölzerner Schuner jahrelang in den Spanten stand, der allerdings niemals vollendet, sondern bei der Beseitigung dieser Werft abgebrochen wurde. Bei dem

heute insbesondere für Kriegsschiffe allein in Betracht kommenden Eisenmaterial ist diese Rücksicht wegfällig; ganz abgesehen von allen anderen Gründen erfordern vielmehr schon die ungeheueren Werte, die in Frage kommen, eine möglichste Beschleunigung des Baues.

Demgemäß ist man jetzt auch bei uns so weit, daß vom Baubeginn bis zum Stapellauf bei einem Linien-

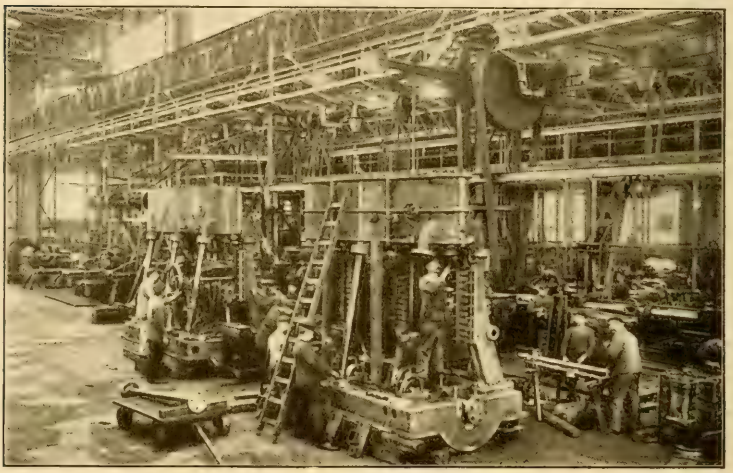


Abbild. 1. **Schiffbauhalle der A. G. „Weser", Schiffswerft in Bremen.**

schiff höchstens noch ein Jahr vergeht, während der Ausbau bis zur Dienstbereitschaft weitere 18 bis 24 Monate in Anspruch nimmt. Bei den zum Teil nicht unerheblich günstigeren sogenannten Rekordleistungen englischer Werften kommt in Betracht, daß beispielsweise bei Vickers sämtliche Betriebsanlagen bis einschließlich der Geschützfabrik nebeneinander am Kai liegen, so daß das Schiff nach seinem Ablauf bis zur Vollendung nirgends zu warten braucht, sondern nur von einem Kran zum andern verholt. Auch läßt sich durch Vorbereitung des

Materials der förmliche Baubeginn künstlich hinausschieben, während der Stapellauf je nach dem Grad der Vollendung des Schiffes, das ablaufen kann, sobald es dicht ist, auf einen sehr frühen Zeitpunkt verlegt werden kann.

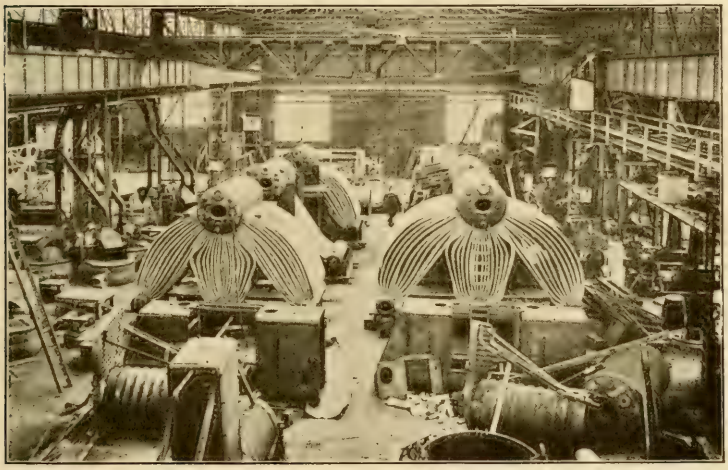
In ihren Betriebseinrichtungen unterscheiden sich die modernen Werften nicht wesentlich. Die Hellinge sind meist unter einem schiefen Winkel zu der vorliegenden



Abbild. 2. **Aufbau von Schiffsmaschinen in der Maschinenfabrik der A. G. „Weser".**

Wasserfläche angelegt, so daß das ablaufende Schiff eine tunlichst breite Fläche vor sich hat; der früher hie und da übliche Querablauf dürfte nicht mehr vorkommen. Die Hellinge bedürfen mit Rücksicht auf die bedeutenden Gewichte einer sehr gründlichen Fundierung, vielfach sind sie mit an den Seiten und hinten geschlossenen gewaltigen eisernen Hallen überdeckt, während riesige Portal- und sonstige Kräne das Heranbringen der Werkstücke an die Verwendungsstelle vermitteln. Am Kai

folgen sich nächst einer Schmiede und den Materialienschuppen die Schiffbauwerkstatt, die Schlosserei und Klempnerei, die Tischlerei und die Malerwerkstatt. Daneben findet die Maschinenfabrik mit der zugehörigen Montagewerkstatt, die Maschinenschmiede, die Gießerei und die Modelltischlerei ihren Platz. Sehr große Werkstücke beziehen die Werften noch jetzt aus Spezialfabriken.



Abbild. 3. **Wasserrohrkessel für den großen Kreuzer „Gneisenau" in der Kesselschmiede der A. G. „Weser".**

Beispielsweise sind der Hintersteven und das Ruder des „Imperator" bei Krupp gegossen. Es folgen auf der Werft Kupferschmiede und Kesselschmiede und die sonstigen Anlagen, denen allenthalben Lagerschuppen und Aufbewahrungsräume für die mannigfachen Materialien angegliedert sind. Die früher sehr bedeutenden Holzlager sind auf geringe Bestände zusammengeschrumpft, ebenso fehlen Masten- und Taklerwerkstatt.

Einen wesentlichen Bestandteil der Werftanlagen

machen die Transporteinrichtungen an Gleisanlagen, Kränen und zugehörigen Betriebsmitteln aus. Es ist eine Lebensfrage für eine moderne Werft, daß hier alles wohl durchdacht und zweckmäßig aneinander gegliedert ist, weil nirgends so sehr wie hier ein Zeitverlust zugleich ein Geldverlust ist.

Daß die notwendigen Kraft- und Lichtanlagen nicht fehlen dürfen, versteht sich von selbst, ebenso bedarf die Werft neben den einzelnen Betriebsbureaus eines Verwaltungsgebäudes, in dem außer den kaufmännischen Bureaus die Zeichensäle, die Lichtpausanstalt, Beratungszimmer und ähnliches untergebracht sind. Mit der Werft sind zumeist auch eine Kantine oder ein Arbeiterspeisehaus und ferner Waschräume, Räume zur Aufbewahrung der Kleider, zum Abstellen von Fahrrädern usw. für die Arbeiter verbunden.

Einzelne Werften verfügen neben diesen Betriebseinrichtungen über eine sogenannte Modellschleppstation; das Reichs-Marine-Amt besitzt eine solche beispielsweise unweit Berlin bei Marienfelde, während für die technische Hochschule in Charlottenburg eine derartige Station auf der Schleuseninsel neben dem Bahnhof Tiergarten untergebracht ist. Das Institut für Meereskunde wird in kurzem in der Lage sein, den Besuchern das Modell einer solchen Station in Betrieb vorzuführen. In dieser Station werden aus Paraffin geformte Modelle der Schiffskörper vermittels einer Dynamomaschine durch einen etwa 180 m langen Kanal gezogen, worauf nach Maßgabe der ermittelten Widerstände im Wege sehr komplizierter Berechnungen die zweckmäßigsten Linien des Schiffes festgestellt werden. Es sei daran erinnert, daß infolge der Unterlassung derartiger Feststellungen der Ende der neunziger Jahre bei Schichau erbaute Schnelldampfer „Kaiser Friedrich“ die geforderte Geschwindigkeit nicht erreichte, und daß

er demzufolge, von der bestellenden Werft nicht abgenommen, ohne mehr als seine Probefahrt geleistet zu haben, seinem allmählichen Untergang entgegenrostet. Ein Rechenfehler ist solchergestalt mit einem Verlust von annähernd 10 Millionen Mark bezahlt worden.*)

Als Docks zum Unterbringen der Schiffe beim Ausbau und bei später notwendigen Reparaturen finden bei

Abbild. 4. **Gießerei der A. G. „Weser".**

den modernen Schiffbauwerften sehr vielfach Schwimmdocks Verwendung. Sie haben den Vorteil einer gewissen Beweglichkeit und sind außerdem wohlfeiler als die festen Trockendocks, bei denen außerdem die Schwierigkeit der Fundierung und der Festlegung der Sohle oft sehr un-

*) Zeitungsnachrichten zufolge ist das Schiff im Jahre 1912 endlich von einer Reederei für den Passagierdienst nach Südamerika übernommen worden. Der Kapital- und Zinsverlust der Bauwerft dürfte hierdurch indessen schwerlich wieder ausgeglichen worden sein.

bequeme Begleiterscheinungen zeitigen. Zwei sehr große aus der „Gutehoffnungshütte“ und von Howaldt stammende derartige Docks besitzt die Marine in Tsingtau und in Kiel. Diese Docks sind in solcher Größe erbaut, daß sie ausgerüstete Linienschiffe tragen können; man ist also beinahe berechtigt zu sagen, daß der technischen Leistungsfähigkeit in dieser Richtung überhaupt keine Grenzen mehr gezogen sind.

Einen sehr erheblichen Zeitraum beim Ausbau der Kriegsschiffe nimmt die Montage ihrer Geschützturme in Anspruch; es erscheint angebracht, ehe wir diese schildern, die Entstehung der Geschütze auf dem Kruppschen Werk, soweit sich diese den Augen des Laien offenbart, wenigstens in ihren allgemeinen Zügen zu verfolgen.

Wer geschäftlich bei Krupp zu tun hat, pflegt in dem der Firma gehörigen Hotel, dem „Essener Hof“, abzusteigen, das ein französischer Schriftsteller als „l'hôtel le plus exclusif du monde“ bezeichnete. Hier sind insbesondere auch die Abnahmekommandos der fremden Nationen zu finden, Bulgaren und Serben, Türken, Argentinier und Chilenen und oft auch Japaner mit ihren alles erforschenden neugierigen Augen; sie bringen für den zumeist länger währenden Aufenthalt ihre Frauen und Kinder mit, und so wird, zumal auch die Kellner sprachgewandt sein müssen, durch diese bunte Gesellschaft dem Ganzen ein eigentümlicher Anstrich von etwas Exotischem und Internationalem verliehen.

Auf dem Wege zur Fabrik gehen wir an dem großen Geschäftsgebäude der Kruppschen Konsumanstalt vorüber. Auch in diesen Betrieben bestimmt sich, wie überall, die Höhe des Arbeitslohnes nach dem Werte der Leistung; daran wird keine wirtschaftliche Organisation und auch kein Zukunftsstaat etwas ändern. Aus diesem Grunde war es ein Gedanke von höchster sozialpolitischer Be-

deutung, daß durch den Masseneinkauf der Kruppschen Konsumanstalt, die nur ihre eigenen Betriebskosten aus den Preisen deckt, die Kaufkraft der Löhne erheblich gesteigert wurde. Als Beispiel sei angeführt, daß die Firma in dem sogenannten „Hungerturm“ ihres neuen Verwaltungsgebäudes ihren Beamten zu Mittag ein warmes Fleischgericht zum Preise von 45 Pfennig liefert. Es bedeutet das für die Unverheirateten eine Gehaltsaufbesserung von fast 300 Mark für das Jahr. In diesem Sinne sind auch die sonstigen Wohlfahrtseinrichtungen der Firma, ihre Wohnungskolonien, ihre Erholungsheime und schließlich ihre Altersversorgung aufzufassen. Daß sie bei diesen Einrichtungen fast ganz der Mühe überhoben ist, sich für ihre Zahlungen Barmittel zu beschaffen, sei nebenbei erwähnt, es findet hier ein fortgesetzter ziemlich schneller Umlauf aus der Kasse der Firma in die Tasche der Arbeiter und von da an die Rechnungsstellen der Konsumanstalt statt.

Zahlreich sind die Besucher der Firma, insbesondere Offiziere der Armee und Marine, und die Fähnriche der benachbarten Kriegsschulen zählen zu den regelmäßigen Gästen. Ihr Rundgang beginnt zumeist in dem Schmelzbau des Tiegelgußstahls. Wenn hier ein Guß stattfindet, eilen Hunderte von Arbeiterpaaren zu den Schmelzöfen, sie ergreifen die rotglühenden Tiegel, die etwa die Form der Feuereimer ländlicher Feuerwehren haben, und tragen sie, von zwei Zangen gepackt, zu dem Einguß; allenthalben scheinen Flammen aus dem Boden der rauchgeschwärzten Halle aufzusteigen, und man ist nicht unzufrieden, wenn man wieder draußen ist. Schöner ist das Bild in dem Bessemerwerke. Es entwickelt sich eine entzückende Farbenpracht, wenn die gewaltigen Birnen ihren Inhalt entleeren, während gleichzeitig gelb und rot gefärbter Qualm nach oben entweicht. Wichtiger ist

heut das Siemens-Martin-Verfahren, bei dem die Arbeiter mit ziemlicher Anstrengung den Ofen ähnlich wie ein Faß anstechen, damit die glühende Masse mit gewaltigem Funkenregen sich in die Form entleere. Der Tiegelstahl ist der Qualitätsstahl für die Geschützrohre, während bei den anderen Verfahren der Stahl für allgemeine Zwecke, wenn auch natürlich in hoher Vortrefflichkeit, hergestellt wird. Welche Bestimmung die unter den Pressen befindlichen rotglühenden Blöcke haben, ist zunächst nicht zu erkennen. In einem Raume stanzt ein Hammer in großer Eile ungezählte Innenteile von Eisenbahnrädern, die ein Kran im ganzen Raume verteilt. Eine enorme Hitze entweicht diesen am Boden liegenden flachen Kuchen, und auch hier sind wir dem Führer dankbar, daß er den Aufenthalt nicht lange währen läßt. An anderer Stelle können wir das Strecken der Eisenbahnschienen beobachten. In einigen langgestreckten innen hohlen Blöcken, die an uns vorübergefahren werden, vermuten wir Teile späterer Geschützrohre, doch finden wir diese erst in einem sehr fortgeschrittenen Stadium der Fertigstellung wieder.

Die Kruppschen schweren Rohre bestehen, abweichend von den sogenannten Drahtgeschützen Englands, aus einer Anzahl von Ringblöcken, die, untereinander verdübelt, über das vom Laderaum zur Mündung reichende Seelenrohr geschoben sind. Dieses sogenannte „Aufschrumpfen" der heißen Ringe auf das Seelenrohr und die übrigen Ringe behandelt die Fabrik noch heut als ihr Geheimnis, und die Räume, in denen diese Arbeiten sich vollziehen, sind für niemanden, also selbst für die Besteller der Geschütze nicht, zugänglich.

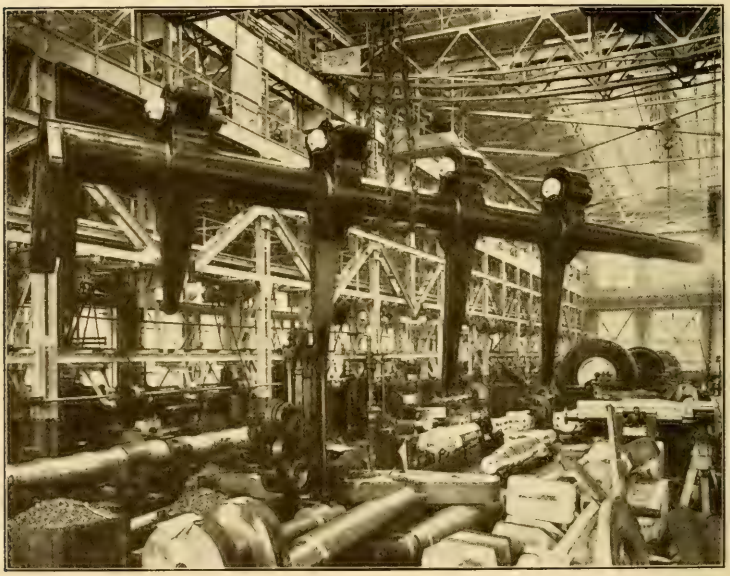
Weniger geheimnisvoll wird die Herstellung der Panzerplatten betrieben. In dem sogenannten Preßbau öffnet sich einer der an den Wänden aufgestellten Glühöfen und

ein Kran packt einen der darin schwelenden Blöcke und legt ihn vor den Walzen des Preßwerks nieder, das einer riesenhaften Guillotine ähnlich sieht. Einer der die Walzenstraße umstehenden Arbeiter wirft jedesmal, wenn die allmählich schwächer werdende Platte vorrückt, einen Arm voll Reisig auf die glühende Masse, der alsbald mit Ge-

Abbild. 5. **Walzen einer Panzerplatte.**

prassel und starker Rauchentwicklung in hellodernder Flamme verzehrt wird. Diese Flamme soll, in Verbindung mit dem in dem Reisig noch enthaltenen Wasser das Verbrennen des Glühspans erleichtern, dergestalt, daß nur die reine Stahlmasse übrig bleibt. Endlich ist die Platte auf die gewünschte Stärke heruntergewalzt; jetzt ergreift sie plötzlich ein Kran, und sie fährt an unseren Köpfen vorbei durch die halbe Länge der Halle, um hier in

einem alsbald rotaufbrennenden Bottich zu versinken. Schnell verlischt diese Flamme, weißer Qualm steigt auf, und es verbreitet sich ein Geruch, nicht unähnlich dem, wenn in Jahrmarktsbuden oder Messen Schmalzgebackenes, in meiner Heimat „Prilleken“ genannt, hergestellt werden. Es ist der erste Härteprozeß, den die Platte in diesem



Abbild. 6. **Mechanische Werkstatt VIII der Fried. Krupp A. G.**
Aufgehängt der Ruderrahmen des 50 000 t Dampfers „Imperator“.

Ölbad durchmacht; die weiteren Prozesse entziehen sich dem Auge, denn die Platte findet Aufnahme in besondere Öfen mit einer aufs allergenaueste bemessenen Temperatur, aus denen sie erst, nachdem sie die mannigfachsten Vorgänge über sich ergehen ließ, mit den gewünschten Härte- und Zähigkeitsgraden wieder hervorgeht. Noch auf dem Werk erhalten die Platten nach sehr genauen

Schablonen die Abmessungen, Krümmungen und Ausschnitte, die ihrer späteren Anbringung am Schiff entsprechen, und allenthalben sprühen die Sauerstoffgebläse, die zum Zerschneiden und Bohren des glasharten Materials erforderlich sind.

Bei genauerem Zusehen finden wir übrigens, daß in

Abbild. 7. **Kanonenwerkstatt IX der Fried. Krupp A. G.**
Ausbohren der Seelenrohre.

dem Preßbau nicht ausschließlich Panzerplatten, sondern auch mannigfache Bleche anderer Art ausgewalzt werden. Von den Panzerplatten und dem sonstigen Kriegsmaterial würde auch das Kruppsche Werk schwerlich leben können. Seinen Ruf erlangte es zunächst durch seine Schienen und insbesondere durch seine natlosen Radreifen, und erst nach fast fünfzigjährigem Bestehen gewann die Herstellung

von Geschützen einen nennenswerten Umfang. Heute werden in der Fabrik außer den genannten Eisenbahnmaterialien auch zahlreiche anderweite Gegenstände für Friedenszwecke hergestellt. In der großen mechanischen Werkstatt neben der Konsumanstalt finden wir z. B. Wellen aller Art mit ihren mannigfachen Ansätzen, Schiffsruder und Steven, Bestandteile von Turbinen und die eigenartig geformten gewaltigen Antriebsräder der Walzenstraßen in Bearbeitung, während das eigentliche Kriegsmaterial dieser riesigen Anlage vollkommen fern bleibt. Ungemein sehenswert, wenn auch wohl nicht jedermann zugänglich, sind die mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft ausgestatteten Probieranstalten, wo beispielsweise Probierstäbe von jedem für Geschützrohre bestimmtem Rohrblock den mannigfachsten Versuchen hinsichtlich ihrer Zähigkeit und Bruchfestigkeit unterworfen werden. Besonders interessant ist hier ein Experiment, welches uns — in ungeheurer Vergrößerung freilich — zeigt, daß schon ein an eine Eisenbahnschiene gehaltenes brennendes Streichholz genügt, um den Stahl in Schwingungen zu versetzen.

Die fertig zusammengestellten Geschützrohre finden wir wieder in den mächtigen Hallen, wo die Bohrmaschinen ihren Platz gefunden haben. In tagelanger Arbeit von höchster Präzision frißt sich der Bohrstahl durch das bei den schweren Kalibern viele Meter lange Seelenrohr, ihm folgt die Schneidemaschine, die die Züge ausschneidet, und nur je ein Arbeiter steht an der Maschine, der den Ölzufluß zu den Bohr- und Schnittflächen regelt und auf den gleichmäßigen Gang der Schneidewerkzeuge zu achten hat. Nach ihrer Ausbohrung werden die Rohre schön poliert und glatt und wandern, mit ihren Verschlüssen versehen, zu den gewaltigen neuen Montagehallen, die, anläßlich des Baues der Nassauklasse

errichtet, in ihren Abmessungen den größten Bahnhofshallen im Deutschen Reiche gleichkommen. Vorher machen sie noch eine Reise; die kleineren zu dem Schießplatz innerhalb der Fabrik in Essen, die großen nach Meppen, wo sie mit einer Reihe von scharfen Schüssen belegt und auf ihre Kriegsbrauchbarkeit ge-

Abbild. 8. **Kanonenwerkstatt I der Fried. Krupp A. G.**

prüft werden. Hier findet auch der Probebeschuß der Panzerplatten statt, und zwar auf eine sehr nahe Entfernung, weil man eine auf den Zentimeter bestimmte Stelle der Platte treffen und diese, die nach dem Beschuß nicht mehr verwendbar ist, zu möglichst vielen Versuchen benutzen will. Mit Rücksicht auf die umhergeschleuderten Splitter müssen die bei der Erprobung beteiligten Offiziere und sonstigen Angestellten vor dem

Schuß in einen bombensicheren Untertreteraum sich zurückziehen. Hier fällt nur ein Lichtstrahl durch eine Camera obscura auf ein weißes Papier, auf dem man den Schuß beobachten kann. Immer neues Vergnügen bereitet es dabei den Eingeweihten, wenn ein Neuling das bunte Bild der Platte betrachtet, und mit dem Finger

Abbild. 9. **Kanonenwerkstatt der Fried. Krupp A. G.**

dessen Einzelheiten prüft, wie er beim Fallen des Schusses erschrocken vor der aufblitzenden Flamme zurückweicht und den Finger durch die Luft schlenkert, als habe er ihn wirklich ins Feuer gehalten. Will man den Scherz auf die Spitze treiben, so rollt man das Papier zusammen, damit er sich das Bild mit nach Hause nehmen und dort in Ruhe betrachten kann. Er wird natürlich nur ein leeres weißes Blatt finden. Sonst wird freilich weder in

Meppen noch in Essen viel Scherz getrieben, denn es handelt sich hier wie dort um harte Arbeit und schwere Verantwortung.

In der Montagehalle finden wir eine Reihe von Türmen in verschiedenen Graden der Fertigstellung, es wird hier die gesamte Lafette mit ihren Munitionsförder-

Abbild. 10. **Mechanische Werkstatt IX der Fried. Krupp A. G.**

werken, mit den Rohren und den dem Rohrrücklauf dienenden sogenannten Wiegen und mit den Visiereinrichtungen und äußeren Turmwänden zusammengebaut. Alle in Betracht kommenden Betriebseinrichtungen und Bewegungsmöglichkeiten, das Schwenken, das Heben und Senken der Rohre, die Zuführung der Munition auf maschinellem Wege und mit der Hand werden hier erprobt und, soweit dies erforderlich sein sollte, nachgebessert.

Mit Rücksicht auf die erheblichen Gewichte und die bessere Zugänglichkeit des eigentlichen Geschützes hat man es für richtig befunden, die Montage der Lafette in Schächte zu verlegen, die in ihrer Tiefe den inneren Abmessungen des Schiffes entsprechen. So sind die Rohre nicht viel höher über dem Boden der Halle, wie sie später auf dem Schiff über dessen Deck hinwegragen, während andernfalls mit ihnen in einer Höhe von mehr als 10 bis 12 Metern hantiert werden müßte.

Nach Beendigung dieser Montage werden Geschütz und Lafette von einem dazu bestimmten Abnahmekommando vorläufig abgenommen, alsdann wird das Ganze wieder auseinander gebaut und die einzelnen Teile gehen an die Werft, wo ihr abermaliger Einbau den größten Teil der Zeit, während dessen sich das Schiff in der Vollendung befindet, mit in Anspruch nimmt. Es gilt hier, die Fundamente des Geschützes im Schiff zu befestigen, sein Triebwerk mit den Kraftquellen des Schiffes zu verbinden, die mannigfachen Anschlüsse für die Feuerleitung usw. herzustellen und vor allem von neuem die Gangbarkeit der Förderwerke mit der vom militärischen Betrieb geforderten Schnelligkeit zu erproben. An die grobe Montage schließt sich die Feinmontage, bei der alles aufs genaueste nachgeprüft, justiert und abgestimmt wird, und mancherlei Nacharbeit, mancherlei Änderung und mancherlei Verdruß für die Beteiligten ist hiermit verbunden.

Wenn alles fertig und auch die mittlere und leichte Artillerie am Platze ist, geht das Schiff hinaus zum Anschießen der Geschütze; erst wenn dieses glücklich beendet und das Funktionieren aller Teile in Händen des militärischen Personals festgestellt ist, wird das Schiff in die Flotte eingereiht und trägt an seinem Teile mit dazu bei, den Angriff auf das deutsche Vaterland auch für den

stärksten Gegner zu einem gefährlichen Wagnis zu machen.

Nachdem wir solchergestalt unseren Gang durch die Werften und Werkstätten beendet, wird es angebracht sein, noch einen kurzen Blick auf die Menschen zu werfen, die darin tätig sind. Die alten Schiffszimmerleute, die einst die hölzernen Briggs und Barkschiffe erbauten, sind jetzt ausgestorben. Auf den modernen Werften ist nicht mehr wie einst ein fast zunftmäßig zusammengeschlossener Stamm von Werkleuten tätig, die Werftarbeiter stellen vielmehr ein buntes Gemisch von Leuten dar, die nur zum kleinen Teil für diese Arbeit besonders vorgebildet, sondern in der Lage sind, in jedem ähnlichen Betriebe, wo Eisen und Stahl geformt werden, ihre Beschäftigung zu finden. Dies gilt, abgesehen von den Heizern und Maschinisten, von all den zahlreichen Drehern und Fräsern, von den Nietern, Schmieden und Schlossern, ebenso von den Malern, Lackierern und Tischlern, den Dekorateuren, Elektrotechnikern usw., und mehr noch natürlich von den Handlangern, Helfern und Transportarbeitern. Da überall die Maschine die Hauptarbeit leistet, genügt es, wenn der Mann mit dieser umzugehen versteht, während das Anstellen der Leute, das Vorzeichnen und Einrichten von höher zu bewertenden Arbeitskräften besorgt wird. Das Schiff selbst und seine Maschinen sind das Ergebnis so vielfacher Berechnungen und Erwägungen, daß hier die Mitarbeit des ungelernten wie des gelernten Gehilfen vollkommen ausgeschaltet ist. Inzwischen sind durch die Bedienung der Spezialmaschinen und durch die weitgehende Arbeitsteilung auch wieder zahlreiche neue Spezialisten entstanden, die allerdings meist weiter nichts verstehen, als gerade diese Spezialität, hier aber doch als sehr wertvolle und schwer zu ersetzende Mitarbeiter in dem großen Betriebe be-

trachtet werden müssen. Der geschilderte Sachverhalt bringt es mit sich, daß die Leute an den Werften nicht haften, sondern daß ein sehr starker Wechsel stattfindet; auch sind sie ein unruhiges Volk, das, durch seine große Anzahl über ihren wirtschaftlichen Wert getäuscht, oft genug aus den nichtigsten Gründen die Arbeit niederlegt. Daß die Fertigstellung der im Bau befindlichen Schiffe dadurch eine Verzögerung erleiden muß, die unter Umständen verhängnisvoll werden könnte, wird von den Leuten dabei leider nicht in Betracht gezogen. Hier wie überall befinden wir uns in jenem Übergangsstadium, das durch die plötzliche Entfesselung der Naturkräfte des Dampfes und der Elektrizität über unser Wirtschaftsleben hereingebrochen ist, und es noch nicht begriffen hat, daß sich dadurch in dem natürlichen Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage, zwischen Lohn und Leistung nichts geändert hat. Mehr als zu irgendeiner früheren Zeit ist der Arbeiter auf den Ingenieur und sind beide auf den Unternehmer angewiesen, der die Arbeitsgelegenheit schafft und das Arbeitsergebnis verwertet, und man kann nur hoffen, daß die längere Gewöhnung die natürlichen Grenzen wieder deutlich machen und einen ruhigen Übergang ohne den Dazwischentritt von Katastrophen ermöglichen wird.

Besondere Schwierigkeiten bereitet in diesen lockeren Verhältnissen und gegenüber den neuartigen Aufgaben die Berechnung des angemessenen Lohnes und namentlich die Feststellung von Akkorden, bei denen Arbeiter und Unternehmer gleicherweise auf ihre Rechnung kommen. Auch hierin liegt natürlich bei der Schwierigkeit, derartige Dinge richtig zu beurteilen, ein Moment der Unsicherheit und des Unfriedens. Trotz dieser vielfachen Voraussetzungen für immer weiter gehende Nivellierung besteht noch immer der Tatbestand, daß die Löhne im

Westen unseres Vaterlandes erheblich höher sind als im Osten, und daß die kleineren Plätze gegenüber den größeren nicht unwesentlich zurückstehen. Allgemein ist nur die Steigerung der Löhne, die bei manchen Arbeiterklassen und an manchen Orten eine sehr hohe Prozentziffer erreicht und die natürlich auch auf die Preise des Arbeitsergebnisses nicht ohne Einfluß bleiben kann; zuzugeben ist, daß die erreichbare Lohnhöhe gegenüber den unabweisbaren Bedürfnissen des Lebens nicht überall als nach allen Richtungen zufriedenstellend bezeichnet werden kann.

Die Zahl der in Deutschland im Schiffbau beschäftigten Arbeiter wird ohne Einrechnung der Ingenieure und kaufmännischen Angestellten auf etwa 60 000 Mann zu schätzen sein, dazu treten noch etwa 20 000 Mann auf den Kaiserlichen Werften. An einzelnen Zahlen seien die Weserwerft in Bremen mit etwa 4000 Mann, Blohm & Voß in Hamburg mit etwa 8000 Mann und der Stettiner Vulcan mit nahezu 10 000 Mann genannt.

Sehr viel günstiger ist in bezug auf ihren Arbeiterstamm im großen ganzen die Firma Krupp bestellt. Zwar wird es auch hier, insbesondere auf den Zechen und Hütten unzufriedene und unruhige Elemente geben; für die meisten Leute aber besteht noch die Auffassung, die das Arbeitsverhältnis einem gegenseitigen Treueverhältnis gleich erachtet, und es gilt das Vermächtnis von Alfred Krupp, daß die Fabrik ein großer Verband ist, der in erster Linie der Wohlfahrt aller seiner Angehörigen zu dienen hat. Unterstützt wird diese Auffassung allerdings auch dadurch, daß die hoch zu bewertende Qualitätsarbeit insbesondere in der Waffenfabrik anderweit nicht gleiche Verwendung finden kann, und außerdem muß, trotz aller Verhetzung, doch gewiß auch anerkannt werden, daß die so vielfachen Wohlfahrtseinrichtungen

Abbild. 11. **Kolonie Friedrichshof der Fried. Krupp A. G.**

der Firma das ihre dazu beitragen, das Gefühl der Zugehörigkeit und des inneren Zusammenhanges zu fördern. Eine neuerdings erschienene sehr wertvolle statistische Untersuchung konnte von 196 Familien ausgehen, die durch drei Generationen, also von der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis zum heutigen Tage in ihren Haupt- und Nebenlinien ununterbrochen in den Kruppschen Betrieben tätig waren. Gerade die Wohlfahrtseinrichtungen verhindern die Lust am Streik, denn ein besonnener Mann setzt diese sicheren Vorteile nicht leicht für eine in der Luft schwebende Verbesserung aufs Spiel.

Eine Arbeiterklasse der Firma verdient ganz besonderes Interesse, die Kruppschen Monteure. Es ist ein Vergnügen, diese Leute zu beobachten, wenn sie beispielsweise unten im Montageschacht dabei stehen, wenn der Konstrukteur gewisse Verbesserungen beim Munitionstransport erläutert, und wenn sie dann zufassen, um den neuen Mechanismus praktisch vorzuführen. Diese Monteure sind Leute von hoher

Abbild. 12. **Kolonie Altenhof der Fried. Krupp A. G.**

Selbständigkeit. Häufig machen sie die ersten Fahrten der neuen Kriegsschiffe mit, wenn diese, wie beispielsweise der große Kreuzer „von der Tann", unmittelbar nach den Probefahrten eine Auslandsreise antreten, und ich dart hier einen Fall anführen, wo ein solcher Monteur für sich allein nach Ostasien geschickt wurde, um dort auf dem Kreuzergeschwader eines der schweren Geschütze, das an seiner Lafette Schaden genommen hatte, wieder kriegsbrauchbar herzurichten. Wie viele von den Kruppschen Arbeitern speziell für die Kaiserliche Marine tätig sind, ist schon aus dem Grunde schwer zu sagen, weil die für die Geschütze bestimmten Materialien erst in einem verhältnismäßig vorgeschrittenen Stadium der Bearbeitung in die mechanischen Werkstätten übergehen, während in der Gießerei und den Schmieden Werkstücke und Guß für verschiedene Zwecke von den Arbeitern gehandhabt werden.

Abbild. 13. **Kolonie Alfredshof der Fried. Krupp A. G.**

Abbild. 14. **Kolonie Altenhof der Fried. Krupp A. G.**

Man wird schätzen dürfen, daß in der gegenwärtigen Entwicklung etwa der vierte Teil der Krupp-

schen Erzeugnisse — dem Wert nach berechnet — in den Besitz der Marine übergeht, während von Arbeiterhänden wohl keinesfalls mehr als etwa der sechste Teil für die Marine ausschließlich tätig ist.

Jedenfalls bildet die Tätigkeit für die Marine einen recht erheblichen Teil des Kruppschen Betriebes und ihr Wegfall würde auch für dieses Riesenunternehmen eine schwer auszufüllende Lücke darstellen.

So sehen wir auf dem ganzen Gebiet, das wir flüchtig durchstreiften, ein enges Zusammenwirken des heimischen Gewerbefleißes und des Ausbaues unserer Kriegsleistung, die uns den Frieden wahren und dadurch der friedlichen Betätigung die notwendige Bewegungsfreiheit gewährleisten soll. Wie in der Kruppschen Konsumanstalt findet auch hier ein rascher Kreislauf statt, aus den Taschen der Steuerzahler durch die Kassen der Unternehmer in die Hände der Arbeiter. Kein Pfennig von all diesen bedeutenden Summen überschreitet die deutschen Grenzpfähle und den wahren Nutzen hat unser gesamtes Vaterland, das trotz der scheinbaren Begrenzung des Umlaufs auf einen engeren Kreis von Betrieben, in allen seinen Bezirken und mit allen Kreisen seiner Bevölkerung an dieser „Wehrversicherung“ gleichmäßig beteiligt ist.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ZWEITES HEFT

Handelswege im Ostseegebiet in alter und neuer Zeit.

Von Christian Reuter.

Handelswege haben zur Ostsee geführt, solange dort Menschen wohnen; denn das Meer bot ihnen nicht das zum Leben nötige Salz. Dieser Mangel war für das westliche Becken in alter Zeit vielleicht noch fühlbarer als heute, wenn die Annahme richtig ist, daß westlich einer Linie von Warnemünde nach den dänischen Inseln eine Senkung von vielleicht fünfundzwanzig Metern stattgefunden hat. Noch heute ist auf dieser Linie kein Punkt über zwanzig Meter tief, und Reste von Süßwassersiedelungen sind in entsprechender Tiefe unter dem Priwall bei Travemünde und im Kieler Hafen beobachtet. Wir dürfen dann weiter annehmen, daß zu diesen Siedelungen Salzstraßen von den nächsten Salzquellen wie Oldesloe oder Segeberg, Lüneburg oder Halle geführt haben, gewiß an den Flüssen entlang, vielleicht schon in früher Zeit von Meer zu Meer, hinab bis zum Mittelmeer; diese Straßen deckten sich gewiß mit den Straßen, auf denen der Bernstein nach dem Süden gebracht wurde; auf ihnen sind denn auch Waren wie die prachtvollen La Tène-Kessel von Hammoor bei Oldesloe, die sich im Kieler Museum befinden, nach dem Norden gelangt.

Aber wir kommen damit in Zeiten, von denen wir historisch nichts wissen und in denen also auch von Handelswegen nicht viel gesagt werden kann. Wir dürfen wohl auch die folgenden Jahrhunderte oder Jahrtausende übergehen, auch von Pytheas von Massilia absehen, von dem einige Forscher annehmen, daß er dem Bernstein bis in die Ostsee nachgegangen sei[1]). Unmöglich ist das nicht, zumal wir hören, daß auch zur Zeit Herodots eine Handelsexpedition von Olbia am Schwarzen Meer zur Weichsel und nach dem Bernsteinlande gegangen sein soll. Nach den Funden von Athenischen Münzen mit dem Quadratum incusum, das mit dem Jahre 460 außer Gebrauch kam, von Münzen von Ägina, die nach 431 nicht mehr geprägt sind, läßt sich die Zeit und die Richtung ziemlich genau bestimmen[2]).

In eine andere Zeit und auf einen andern Weg führen uns eigenartig geformte Fibeln, die sich nur in etruskischen Gräbern und im Flußgebiet der Oder finden[3]). Wir sehen auch hier wieder die Anziehungskraft der Flußläufe, wie sie für die prähistorischen Siedelungen z. B. in Mecklenburg durch die Karten von Beltz nachgewiesen ist; abseits von ihnen werden deshalb auch keine Funde gemacht.

Indessen dürfen wir uns wohl auch bei diesen Zeiten nicht aufhalten; sie sind dem Lichte der Geschichte zu weit entrückt. Anders wird das erst mit dem Beginn unserer Zeitrechnung. Wer z. B. im Museum zu Stettin bronzene Kasserollen sieht — Gefäße, die annähernd die Form einer Halbkugel haben und mit einem Griff versehen sind —, und dann in den Sammlungen der baltischen Provinzen Rußlands und in den Ausgrabungsberichten des nordwestlichen Deutschlands dieselben Gefäße findet, wird ohne weiteres sehen, daß es sich um einen Einfuhrgegenstand römischer Herkunft handelt; das Interesse an diesen

Gefäßen wird noch gesteigert durch die auf manchen von ihnen befindliche Inschrift: Polybi — denn mit diesem Namen haben wir nicht nur den Fabrikanten, sondern auch seine Heimat — Pompeji — und damit auch die Zeit, das erste Jahrhundert nach Christi Geburt. Auch damals werden Kochgeschirre wohl nicht ewig gehalten haben[4]).

Wie die genannten Bronzegefäße sind zahlreiche andere Gegenstände, die der hochentwickelten Technik der Mittelmeerländer ihren Ursprung verdanken, an die Ostsee gelangt, wie ein Gang durch die Museen zeigt. Für sie kommen hauptsächlich zwei Wege in Betracht; der eine führt über Lyon zum Rhein und weiter von Mainz zur Weser und Elbe oder den Main hinauf über Hallstatt zum Fichtelgebirge, später auch über die Lippe (Haltern) zur Porta. Daneben muß ein anderer uralter Weg genannt werden, der von Aquileja über den Brenner nach Salzburg und Passau und weiter nach Prag und der Odermündung führt.

Neben diesen Landwegen muß der Seeweg benutzt sein. Ptolemäus berechnet die Entfernungen der Flußmündungen an der Ostsee; außerdem gab es auch Waren, die auf den Landwegen jener Zeit kaum weit befördert werden konnten, wie die süßen Weine des Südens. Schon die Römer befuhren das Wattenmeer und sind auch weiter gekommen. Wenn in Schleswig-Holstein an fünfzig verschiedenen Orten römische Münzen gefunden sind und auf der Insel Gotland allein über 4000 römische Münzen in 65 verschiedenen Funden, so läßt das doch auf einen sehr lebhaften Verkehr jener Gegenden mit dem römischen Reiche schließen. Wer weiß, ob es Deutschland nicht ebenso ergangen wäre wie Gallien, das von römischen Kaufleuten völlig durchsetzt war, ehe es von Cäsar erobert wurde, wenn nicht die Völkerwanderung dieser Ent-

wicklung des Handels ein Ende gemacht hätte. Es entspricht offenbar den politischen Verhältnissen ganz genau, wenn die römischen Münzen mit dem vierten Jahrhundert völlig verschwinden. Die Germanen machten sich auf, das Land, das alle die begehrenswerten Dinge hervorbrachte, selbst aufzusuchen. Mit dem Handel war es vorbei[5]).

Mit der Ostsee selbst oder vielmehr mit den umwohnenden Völkern ging gleichzeitig eine vollständige Veränderung vor. Ursprünglich rings von Deutschen umwohnt, erhielt die Küste neue Bewohner, in Finnland und Estland Finnen und Esten, mongolischen Ursprungs, verwandt den Madjaren, zwischen ihnen und weiter an der Südküste Slawen, zunächst wohl bis zur Ucker, dem »Grenzfluß«, dann schon im fünften Jahrhundert auch in Mecklenburg und später auch in Holstein, wo sie im Jahre 798 bei Bornhöved mit den Franken im Bunde die Sachsen überwanden. Karl der Große sperrte sein Reich gegen sie ab und erlaubte den Handelsverkehr nur über bestimmte Orte wie Scheessel, Bardowik, Magdeburg u. a. Einen wichtigen Handelsplatz bildete damals der Ort Reric, gewiß das heutige Wismar, schon unter dem Einfluß der dänischen Könige. Von hier wurden die Kaufleute im Jahre 808 nach Schleswig — oder wie es in den Fränkischen Annalen heißt — nach Sliestorp verpflanzt. Damit beginnt die große Handelsblüte dieser Stadt, die bis zum Jahre 1155 gedauert hat. Ein Verkehr des fränkischen Reiches mit der Ostsee bestand zeitweise auf der Linie Dorstadt (bei Utrecht) —Schleswig—Birka. Zur Zeit Ansgars werden Reisen von Birka nach Dorstadt als üblich bezeichnet. Dieser Weg lag wohl ganz in Händen der Nordgermanen, für die er solche Bedeutung hatte, daß die ältesten nordischen Münzen Nachprägungen der Dorstadtmünzen Karls des Großen waren (Abb. 1.) Deutsche sind auf dieser Straße wohl nur vorüber-

gehend zur Zeit Ludwig des Frommen zu suchen[6]); denn nach der Vernichtung der seetüchtigen Sachsen durch Karl den Großen beherrschten die Wikinger die Küsten des Frankenreiches; sie drangen auf den Flußläufen tief in das Innere des Landes und machten jeden Handelsverkehr unmöglich. Im Südosten bildete sich in der zweiten Hälfte des neunten Jahrhunderts das großmährische Reich des Swatopluk, und dazu kamen die verheerenden Züge der Ungarn. Wie unmöglich ein Handelsverkehr Deutschlands mit der Ostsee damals war, geht zur Genüge schon aus der Tatsache hervor, daß der Hamburgische Erzbischof, der in Bremen residierte, bald vor den Wikingern nach Süden, bald vor den Ungarn nach Norden fliehen mußte.

Abbild. 1.
Dorstädter Denar Karls des Großen, nordische Nachprägung.

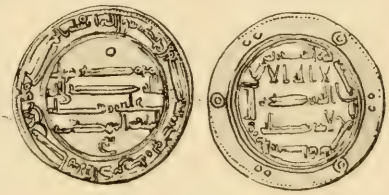
So wurde der Zugang der Ostsee, wenn wir von den Zügen der Wikinger absehen, von Südwesten verschlossen; dafür bildete sich ein anderer an einer Stelle, die zunächst völlig überraschen muß, im Nordosten. Hier waren kühne Seefahrer aus Schweden in den finnischen Meerbusen und weiter ins Binnenland eingedrungen und hatten um Nowgorod drei kleine Reiche gegründet. Von den benachbarten Finnen Ruodsi genannt — das ist noch heute die finnische Bezeichnung für Schweden — haben sie mit ihrem Namen dem später gegründeten Reich der Moskowiter seine heutige Bezeichnung Rußland gegeben. Sie dringen bald weiter nach Süden vor, die gewaltigen Ströme mit dem geringen Gefälle mußten sie ja locken; der Sitz ihrer Herrschaft ward nach Kiew verlegt und bald traten sie in Beziehungen zu Konstantinopel und zu den Arabern. Diese Beziehungen waren nicht immer

friedlich; sie haben Konstantinopel belagert, und bei solcher Gelegenheit ist gegen ihre Schiffe das griechische Feuer zuerst zur Anwendung gekommen.

Die friedlichen Beziehungen fanden ihren Ausdruck in Handelsverträgen, nach denen die »russischen« Kaufleute aus Kiew, Cernigow und Perejaslaw in Konstantinopel einen monatlichen Urlaub genießen sollten. Sie durften aber nur durch ein einziges Tor und ohne Waffen in die Stadt hineinkommen. Es durften nicht mehr wie fünfzig Kaufleute auf einmal kommen, und jeder von ihnen durfte nicht für mehr als fünfzig Gulden Seidenstoffe kaufen[7]). Andrerseits brachten diese »Waräger« die Kaufleute jener Gegenden auch an die Ostsee. Es ist bezeichnend, wenn für Adam von Bremen (um 1075) Nowgorod in »Graecia« liegt. Griechische d. h. oströmische Münzen finden sich nun in den Ostseeländern nur ganz vereinzelt; dagegen sprechen für den unmittelbaren Verkehr der Araber in diesen Gegenden überaus zahlreiche Münzfunde, welche die römischen Zahlen weit in den Schatten stellen. Schon im Jahre 1857 waren in Schweden allein an 169 Orten arabische Münzen gefunden, im Gouvernement Wladimir an einer Stelle allein 10 000, auf Gotland an 23 000; man hat berechnet, daß rings um die Ostsee allein mehrere hunderttausend arabische Silbermünzen gefunden sind; und wie viele mögen verloren, wie viele private Funde unbekannt geblieben sein? Immer handelt es sich um sogenannte Dirhems, dünne Silbermünzen von der Größe eines Markstückes und alle stammen aus der Zeit von etwa 800 bis zum Jahre 1000; wenige sind älter, einzelne noch aus dem elften Jahrhundert.

Mittelpunkt für diesen Handel muß im Osten Gotland gewesen sein[9]). Von dort ging es nach Birka im Mälarsee und nach Nowgorod und in umgekehrter Richtung an der schwedischen Küste entlang über Skiringshal nach

Aarhus und Ripen, an der südlichen Küste nach Samland, nach Wollin und Jumneta, dem sagenhaften Vineta[10]), über Oldenburg in Holstein (um den Weg um Fehmarn herum zu meiden, durch den schmalen Wasserarm, der jetzt zugewachsen ist) nach Schleswig. Hier haben wir in jener Zeit ein normannisches Zwischenreich, das von Schleswig bis zur Eider reichte, mit dem Hauptort in der jetzt ausgegrabenen Oldenburg bei Haddeby. Sehr bezeichnend nennen isländische Quellen die Eider die Egidora, das Ägistor d. h. das Meerestor. Von dort ging es weiter nach Dorstadt in Friesland oder nach den britischen Inseln. Noch heute zeugt ein Runenstein, der jetzt im Schleswiger Dom steht, von jenen Zeiten; ist er doch zum Andenken an einen Mann gesetzt, der hier starb auf der Reise nach Sky; das ist eine der Hebriden. Die ältesten nordischen Münzen, die um 900 geprägt wurden und in Nachahmung fränkischer Originale auf einer Seite die Inschrift Carolus und auf der andern Dor-stat tragen, sind wahrscheinlich hier geprägt. Im zehnten Jahrhundert trat das heutige Schleswig dann an die Stelle von »Haithabu«.



Abbild 2.
Arabischer Dirhem, in Holstein gefunden.

Bei einem so umständlichen Handelsverkehr ist wohl ein Wort über die Gegenstände des Handels am Platze; da sehen wir, daß man nach dem Norden vor allem Kleidungsstoffe brachte, Baumwolle, deren Kultur erst im neunten oder zehnten Jahrhundert aus Mittelasien nach China gekommen ist, mit dem bezeichnenden Namen: das gepflanzte Schaf, Seiden- und Wollstoffe, Dibâg d. i.

schwerer Seidenstoff, Wolldecken. Noch heute erinnern manche Worte an ihren Ursprung: Baldachin (aus Baldach d. i. Bagdad), Joppe, Taft, Kattun, Atlas, Parchent, Papuschen (ist persischen Ursprungs). Noch jetzt befinden sich in manchem Kirchenschatze kostbare Gewebe arabischen oder vielleicht auch chinesischen Ursprungs, die auf dem angedeuteten Wege nach Europa gekommen sind. Dazu kamen Metallspiegel, Silberfiligran, Glasperlen, Kaurimuscheln, Schwerter, Harpunen, Gewürze.

Dafür kamen aus dem Norden vor allem Pelzwerk[11]) und Sklaven. Genannt werden in der umfangreichen arabischen Reiseliteratur Zobel, Vehe d. h. Eichhorn, Hermelin, Korsak (d. Steppenfuchs), Marder, Füchse[12]), Biberfelle, bunte Hasen, Ziegenfelle, Wachs, Pfeile, Birkenrinde, Mützen, Fischleim, Fischzähne, Bibergeil, Bernstein, gekörntes Leder, Honig, Haselnüsse, Habichte, Schwerter, Panzer, Ahorn, Mammuthzähne, daneben Kleinvieh und Rinder und offenbar in großem Umfange Sklaven, weiblichen und männlichen Geschlechts, besonders für die Harems des Morgenlandes. Diese Menschenausfuhr muß so beträchtlich gewesen sein, daß der Name des in so beklagenswerter Weise ausgebeuteten slawischen Volksstammes der ganzen Klasse der Sklaven ihren Namen gegeben hat[13]).

So lag der Handelsverkehr mit der Ostsee in jener Zeit ausschließlich in den Händen der Wikinger, also der Nordgermanen, und der Araber. Letztere müßten nicht so mutige unternehmende Kaufleute gewesen sein wie sie waren, und der Handel nicht so lohnend, wenn sie nicht versucht hätten auf einem minder beschwerlichen, von Wikingern freiem Wege dasselbe Ziel zu erreichen. Das war möglich, sobald für die deutschen Küsten die Wikingergefahr und für die Landwege die Ungarnnot beseitigt war. Der interessante Reisebericht des Ibrahim ibn Jakub, der

etwa in das Jahr 965 fällt, zeigt uns einen solchen Versuch. Der Mann, der ihn geschrieben hat, war vermutlich ein jüdischer Arzt oder Kaufmann aus dem arabischen Spanien oder Unteritalien, und er schildert Frankreich und Deutschland, die Beschwerden des ihm gewiß besonders unsympathischen Winters, und nennt von Orten, die uns zunächst interessieren, Soest und Paderborn, Schleswig und Magdeburg, auch Mecklenburg und Schwerin. Auch am Hofe Ottos des Großen war er zu Merseburg. Besonders eingehend beschäftigt er sich mit dem großen Sklavenmarkt in Prag und den geeigneten Reisewegen für Sklaventransporte.

Zu weiteren Folgen hat dieser Versuch wohl kaum geführt. Der Sturz der Samaniden und das Eindringen der Normannen ins Mittelmeer und weiter die Kreuzzüge, die wenigstens anfangs wesentlich normannischen Ursprungs sind und je länger je mehr handelspolitischen Beigeschmack gewinnen, sowie die Erschließung der Donaufürstentümer durch die Bekehrung der Madjaren und Polen, das sind offenbar die Ursachen, die jenem eigenartigen Handelswege zur Ostsee im neunten und zehnten Jahrhundert ein Ende gemacht haben.

Um so größere Bedeutung gewinnt der westliche Zugang. Er befindet sich im Besitz der Nordgermanen; bald nach dem Jahre 1000 vereinigt Knud der Große die Reiche Dänemark, Norwegen und England für ein Menschenalter unter seinem Szepter. Entsprechend der hohen Kultur der Angelsachsen — Knud nennt sich rex Anglorum, König der Angeln auf seinen Münzen — nehmen sie den ersten Rang unter den Handeltreibenden ein. In dem großen Münzfund, der in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bei Lübeck gemacht wurde und über dreitausend Silbermünzen enthielt, sind über zweitausend englische Silberpennies enthalten, wäh-

rend der Rest sich aus deutschen Kaiser- und Bischofsmünzen jener Zeit zusammensetzt. Und wenn man in Holstein, Hamburg und Lübeck und weiter an der Ostsee bis in die Neuzeit nach der Mark rechnete, die sechzehn, oder dem Pfund (talentum), das 20 Schillinge, den Schilling zu 12 Pfennigen, enthielt, so haben wir darin noch die Anklänge an jene Zeit, da man im Herzogtum Sachsen — also in Niedersachsen — anfing, vom Ackerbau dem Betriebe des Handels und Gewerbes sich zuzuwenden.

Handel und Gewerbe gewannen um jene Zeit im Westen der Ostsee um so mehr an Bedeutung als gerade damals Dänemark und Norwegen sich zum Christentum bekehrten. Die Olafskirche und ihre Umgegend in London, später in Händen der Deutschen, war anfänglich der Sammelplatz für die Norweger; dänische Gilden in Köln und anderen Orten, das Haus der Schleswigschen Gilde in Soest führen uns in jene Zeit; denn Schleswig war ja, wie schon erwähnt, einer der wichtigsten Orte für den Ostseehandel. Noch in späteren Zeiten wurden hier die Abgaben in Pelzwerk, das aus Rußland kam, berechnet, besonders nach Marderfellen. Der Umsatz muß sehr bedeutend gewesen sein. Von seinem Umfang und von den Reichtümern, die der einzelne Kaufmann dabei erwerben konnte, zeugt die Geschichte von Vidgaut, einem Kaufmann, der seinem Namen nach nordischer Herkunft, aber in Samland ansässig war; er schenkte dem Herzog von Schleswig, Knud Laward, durch den er Christ geworden war, 200 Timber, d. h. 8000 Felle Grauwerk[13]). Gab es schon zu Ansgars Zeit in Schleswig zahlreiche christliche Kaufleute, die in Dorstadt oder in Hamburg getauft waren, so wurde der Verkehr nun natürlich noch viel sicherer und damit größer. Das älteste Schleswiger Stadtrecht spricht noch um 1200, als die Blüte der Stadt längst dahin war, von den Hospites de ducatu Saxoniae, de

Frysia, de Hyslandia, de Burgundeholm et aliunde, von den Gästen aus dem Herzogtum Sachsen, aus Friesland, von Island, Bornholm und anderswoher.

Mit dem Tode Knuds tritt hier ein Wechsel ein. In England folgt auf eine kurze Wiederherstellung der Angelsächsischen Könige die Eroberung des Landes durch die französierten Normannen unter Wilhelm dem Eroberer; die Interessen der Normannen wenden sich dem Mittelmeer, der Küste Italiens und Griechenlands zu. Dänemark hat um dieselbe Zeit unter den Angriffen der Wenden zu leiden, die jetzt auch zur See mächtig werden und von Rügen und Oldenburg i. H. aus die See beherrschen. Zum letzten Mal versuchen die Wenden nach Westen vorzudringen. Hamburg wird noch im elften Jahrhundert zweimal von ihnen heimgesucht; in Holstein ist die Lage so trostlos, daß sechshundert Familien die Heimat verlassen, um sich am Harz — in Elbingerode — anzusiedeln. »In Jütland — so berichtet Saxo Grammaticus — hatten von Wendsyssel bis zur Eider alle Städte leer gestanden und die Märkte waren öde, im östlichen und südlichen Seeland sah man nur brachliegende Felder, auf Fühnen lebte fast kein Mensch.« Unter diesen Umständen wird es verständlich, wenn die dänischen Könige wegen Menschenmangel die Wikingerfahrten damals verboten; man brauchte die Verteidiger in der Heimat nötiger. Über ein Jahrhundert haben Dänen und Wenden um das westliche Becken der Ostsee gekämpft; es waren wilde verheerende Kämpfe, bei denen von Handel wohl kaum ernstlich die Rede sein kann. Die große Wendenschlacht auf der Lürschauheide bei Schleswig im elften Jahrhundert zeigt diese verwegenen Seeräuber auf dem Wege nach Ripen, der Bischofstadt im nördlichen Schleswig, von wo man nach England fuhr. Die Brovallaschlacht und der Goldfund von Hiddensee führen uns in diese Zeit. Hauptorte

für den Handel sind Jumne (Vineta) mit der Jomsburg sowie Wollin und im Westen das schon erwähnte Oldenburg in Holstein, damals noch mit dem wendischen Namen Stargard. Hier im westlichen Winkel wurde den Wenden das Christentum gebracht, hier haben sie auch unter christlichen Herrschern, die schon die deutschen Namen Gottschalk und Heinrich tragen, auch den Anschluß an das sächsische Herzogtum der Billunger gefunden und deutschen Kaufleuten Zugang gewährt. Als selbst handeltreibend oder produzierend sind diese Wenden indessen wohl kaum nachzuweisen; ihre Tätigkeit ist wesentlich zerstörend. Daran konnten auch vereinzelte christliche Herrscher, die meist im Gegensatz zu ihren Untertanen der neuen Kultur sich nur für sich und ihre nähere Umgebung angeschlossen hatten, nichts ändern. Der Kampf mit den Dänen hat nie geruht; wer einmal von Osten zu Schiff kommend Rügen zur Linken passiert hat und dann zu seiner Rechten die dänischen Inseln aus dem Meere steigen sieht, der wird wie im griechischen Inselmeer die Überzeugung auch hier gewinnen, wie wenig das Meer trennt, wie es vielmehr verbindet und immer den stärkeren Nachbar nach der andern Seite lockt. Dänemark wäre, trotzdem es im zwölften Jahrhundert erstarkte, des gefährlichen Gegners niemals Herr geworden, wenn nicht gleichzeitig mit dem Vorgehen der Dänen das deutsche Volk mit dem Beginn des zwölften Jahrhunderts, seit Lothar von Supplingenburg das Erbe der Billunger als Herzog von Sachsen übernahm, die große Wanderung nach Osten angetreten hätte, um das Land der Väter östlich der Elbe, das in den Zügen der Völkerwanderung verloren gegangen war, wieder zu gewinnen. Mit den Schauenburgern und Heinrich von Badwide wurden Holstein und Lauenburg den Wenden entrissen und damit dem deutschen Volke ein neuer Weg nach der Ostsee gebahnt. Der Weg dieser

Wanderung war in einzelnen Gegenden verschieden; der eine wird uns durch einen eigentümlichen Rechtszug bekannt, auf den man sich noch im 16. Jahrhundert gegen das fürstliche Hofgericht in Wolgast berief. Da ging die Berufung vom Stadtstall in Stralsund an den Vogt in Pütte, einem Kirchdorf bei jener Stadt, von da an das Burglehen in Loitz, weiter an das Buch oder den Stapel in Schwerin und schließlich an das Kirchspiel zu Siebeichen. Es ist klar, daß dies kleine Kirchdorf im Lauenburgischen (bei Büchen) an sich nicht solchen Vorzug beanspruchen konnte, hier muß vielmehr Heinrich der Löwe bei seinen Slawenzügen sein Maifeld gehalten und zu Gericht gesessen haben[14]). Damit haben wir die eine Straße, die von Braunschweig über Bardowik Lüneburg bei Artlenburg, später Lauenburg, über die Elbe führte und auf dem Landwege weiter nach Rostock und Stralsund. Ein anderer Weg ging über Magdeburg und führte Albrecht den Bären nach Pommern.

Viel wichtiger wurde aber bald die Straße von Lauenburg über Mölln nach Lübeck. Hier sollte schon nach Heinrichs des Löwen Plan der große Markt für die Ostsee gegründet werden. Russen, Niederländer, Normannen, d. h. hier wohl Norweger, und die anderen Völker des Ostens sollten frei von Zoll und Abgabe gehen und kommen dürfen. So bestätigten es Kaiser Friedrich I. und sein Enkel Friedrich II., der zugleich ein Privilegium für eine große Messe hinzufügte.

Damit beginnt also das deutsche Volk wieder entscheidend in die Geschicke der Ostsee einzugreifen und den wichtigsten Zuweg zur Ostsee für sich in Anspruch zu nehmen. Voran geht ein heftiges Ringen mit dem dänischen Volke. Lange wogt der Kampf hin und her. Die zwiespältige Kaiserwahl im Jahre 1198 und Friedrichs II. Inanspruchnahme durch die sizilisch-italienischen Inter-

essen ermöglichen Dänemark, nachdem das Herzogtum Sachsen zerschlagen ist, weites Vordringen. Holstein mit Lübeck und Hamburg, Mecklenburg und Vorpommern werden Teile des dänischen Reiches, so daß der Zug der Deutschen ins Stocken gerät. Dänemark beherrscht den westlichen Teil der Ostsee ein Vierteljahrhundert völlig und greift sogar nach Preußen und Estland über. Hier führt Reval noch heute die dänischen Leoparden im Wappen und hier soll auch nach einer späten dänischen Sage der Danebrog, die dänische Nationalflagge, wahrscheinlich ein Seitenstück zur alten deutschen Reichsfahne, die ein rotes Kreuz im weißen Felde führte, vom Himmel gefallen sein. Daß Dänemarks großer König, Waldemar II. der Sieger, auch Handelsabsichten gehabt hat, und zwar nicht deutschfreundliche, geht aus der Einrichtung der Zollstätte in Mölln und den Privilegien für Ripen hervor. Auch hat er sich bemüht, den alten Handelsweg von Soest wieder nach dem Norden zu verlegen. Mit der Schlacht von Bornhöved brach das stolze Gebäude seiner Macht zusammen, und nun beginnt die schnelle Entwicklung Lübecks und die Erfüllung der Ostseeküsten mit deutschen Kaufleuten und Ansiedlern.

Noch heute singen die Bauern in Brabant ein »Übersiedelungslied, Uitwykelingslied«, das aus jenen Tagen, aus dem 12. oder 13. Jahrhundert stammt.

Naer Oostland willen wy ryden,
naer Oostland willen wy mêe
al over die groene heiden,
dar isser een betere stêe.

Die Mittelpunkte für den Handel Nordeuropas waren in jener Zeit im Osten wieder Gotland und Brügge im Westen. Noch immer bildete das Pelzwerk des Ostens einen der wichtigsten Handelsgegenstände. »Reichlich wie Dünger hat man es dort«, hatte im 11. Jahrhundert

der fromme Adam von Bremen gesagt, »wie ich glaube, zu unserer Verdammnis, denn per fas et nefas suchen wir zu einem Gewande von Marderfell zu kommen, als wenn es die ewige Seligkeit wäre«.[15]) Dazu kamen die anderen Erzeugnisse jener Gegend, Wachs aus den zahlreichen Honigbäumen, d. h. den reichlich vorhandenen hohlen Bäumen mit Bienenschwärmen — und Wachs wird ja beim mittelalterlichen Gottesdienst in großen Mengen gebraucht —, dazu Häute und Leder, Talg und Fettwaren, ferner aus dem Norden Kupfer und Eisenerz, Holz, Teer,

Abbild. 3. **Zobeljagd,** Relief aus der Nikolaikirche zu Stralsund.

Pottasche, Pech, Granit und Kalkstein. Dafür brachte der Kaufmann alles dorthin, was über die gewöhnlichen Lebensbedürfnisse hinausging und die Hilfe des Kunsthandwerkes erforderte, bis deutsche Handwerker sich dort niederließen und so Lehrmeister jener Völker wurden, zum Schaden des heimischen Gewerbes.

Mittelpunkt für alle jene Kaufleute war anfänglich Nowgorod, dann mit der wachsenden Ausdehnung des Handels auf andere Orte wie Witebsk, Polotsk, Pleskau und Smolensk, auf das nördliche Schweden, mehr und mehr Wisby auf Gotland. Noch heute zeugen die gewaltigen Ruinen der alten Stadt mit ihren sieben großen Kirchen bei jetzt 2000 Einwohnern von jener glänzenden Zeit, von der ein Vers uns berichtet:

»Nach Zentnern wogen die Goten das Gold,
Sie spielten mit Edelsteinen;

Die Frauen spannen mit Spindeln von Gold,
Aus silbernen Trögen gab man den Schweinen.«

Schon früh haben die Deutschen an diesem Handel teilgenommen; eine der ältesten Urkunden des hansischen Urkundenbuchs bietet ein Privileg für das heute fast vergessene Städtchen Medebach in Westfalen und seine Kaufleute, die nach Dacia und Rucia, nach Dänemark und Rußland d. h. Nowgorod handelten. Wie sehr die Kunde dieser Dinge uns verloren gegangen war, sieht man daraus, daß die ersten Herausgeber der Urkunde an solche Weiten nicht glaubten und statt Rucia Rugia d. h. Rügen schreiben wollten. Kaiser Lothar und Herzog Heinrich haben sich dieser Kaufleute besonders angenommen; stammten sie doch aus ihrem Herzogtum Sachsen und so heißt denn noch heute bei Finnen und Esten der Deutsche Sachsa und Deutschland Sachsalainen.

Abbild. 4. **Siegel der deutschen Kaufleute in Wisby.**

Den Gegenpol bildete im Westen der reiche Handelsplatz Brügge. Von hier holte der niederdeutsche Kaufmann die Erzeugnisse des Orients, die Früchte der Mittelmeerländer, die Seide von Florenz, das Öl der Provence,

die Weine Spaniens und Italiens, und vor allem die kostbaren Tuche der flandrischen Weber.[16]) Der Verkehr vollzog sich zum Teil auf dem Seewege, auf den Flußläufen und über das Wattenmeer hinter den friesischen Inseln, weniger um Jütland herum, weil einmal die Schiffahrt für die kleinen Fahrzeuge jener Zeit gefährlich und außerdem an den dänischen Küsten noch das erbarmungslose Strandrecht galt.

So kam es, daß Lübeck mehr und mehr die Vermittlung dieses einträglichen Handels in seine Hand bekam, weil hier der sichere Weg an der Küste mit dem kürzesten Landwege von Lauenburg über Mölln nach Lübeck dem Handel jener Zeit, der weniger Massenartikel, vielmehr überwiegend Stückgüter im Eigenhandel kannte, am besten diente.

Lübeck, vom Grafen Adolf II. im Jahre 1143 gegründet, dann im Jahre 1158 von Heinrich dem Löwen neugegründet — in demselben Jahre ward München von ihm angelegt — kam rasch empor; von großem Einfluß darauf war neben der günstigen Lage ein besonderes Ereignis. Noch im Jahre 1155 lag vor Schleswig eine Flotte von 300 russischen, d. h. nicht moskowitischen, sondern warägischen, schwedischen Schiffen aus Nowgorod; da fehlte es dem dänischen König Sven Grathe an Sold für sein Heer; er überfiel die Handelsflotte und vernichtete damit Schleswigs Handel. Der wandte sich nach Lübeck, und wenn das Lübsche Recht aus dem Soester sich entwickelt hat, so gehen wir wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß die Soester Kaufleute und mit ihnen die übrigen Westfalen sich damals nach Lübeck gezogen haben. Die Entwicklung der Stadt an der Trave gedieh weiter durch den Anschluß an die Städte des übrigen Deutschlands vermittels der Straßen von Lüneburg nach Bremen und weiter nach dem Rhein, sowie

von Lüneburg nach Braunschweig und Magdeburg und den übrigen sächsischen Städten. Schon gegen Ende des 12. Jahrhunderts finden wir auf diesen Landwegen die Lübecker Kaufleute überall im Vordringen. Die Gründung des deutschen Ordens geht von einem Hospital der Lübecker in Venedig aus. Sicherung der Straßen war ein wesentliches Erfordernis für das Gedeihen des Handels; das hatte Schleswigs Niedergang gelehrt; und so sehen wir denn auch die Lübecker auf diesem Wege unermüdlich tätig. Der berühmte Vertrag, den Lübeck im Jahre 1241 mit Hamburg schloß, den man früher irrtümlich meist als den Anfang der Hanse feierte, ist im Grunde nichts als ein Versuch, den Überlandweg von der Ostsee nach der Nordsee für den Kaufmann, und zwar zunächst für den Lübeckischen Handel zu schützen. Denn er und seine Nachfolger bestimmten, daß von Travemünde bis Cuxhaven die Fahrt für den Kaufmann geschützt werden soll, auch auf den Landwegen, indem zweitausend Schritt zu beiden Seiten kein festes Schloß gebaut werden sollte. Lübecker verkehrten hier zollfrei, während Hamburg damals noch auf der Elbe stromaufwärts und -abwärts Zoll bezahlen mußte. In dieser außerordentlich günstigen Lage versucht Lübeck schon im 13. Jahrhundert nach König Waldemars Tode den Verkehr zwischen Osten und Westen mehr und mehr in seine Hand zu bringen und die fabelhaft rasche Entwicklung der Stadt zeigt, mit welchem Erfolge das geglückt war. Schon im Jahre 1226 hatte

Abbild. 5. Das älteste Siegel von Lübeck.

Kaiser Friedrich II. die Lübecker für ihren Verkehr nach England von der durch Kölner, Tieler und andere Genossen mißbräuchlich geforderten Abgabe befreit und den Lübeckern die Rechte jener erteilt. Elf Jahre später gewährt König Heinrich III. von England, der bisher zugunsten der Kölner geurkundet hatte, allen »Kaufleuten von Gotland« — also aus der Ostsee — Zoll- und Abgabenfreiheit; auch vom Rheinzoll wurden die Lübecker bald darauf befreit. Die weitausschauenden Pläne der jungen Stadt werden weiter verständlich, wenn wir von dem Plan hören, in Samland eine Kolonie zu gründen, wie Elbing von Lübeck aus gegründet ist, und schließlich gar von der Absicht, in Flandern für den deutschen Kaufmann eine neue Stadt zu gründen. Aus alledem spricht ein so umfassender Plan, der, wenn er auch nicht verwirklicht ist, doch zeigt, wie man die ganze Linie von England und Flandern bis in den fernen Osten in seine Gewalt zu bringen und den Handel auf die Straße zu zwingen suchte, die über Lübeck zur Ostsee führt. Da die Stadt so hohe Ziele nicht allein erreichen konnte, schloß sie zunächst mit Wismar und Rostock im Jahre 1256 ein Bündnis; das ist der Anfang der späteren Ostseehansa; diese drei Städte haben dann mit Hamburg und Lüneburg und Stralsund als die wendischen Städte immer den Kern des großen Städtebundes gebildet, der seit der Mitte des 14. Jahrhunderts den Namen trägt, der uns so vertraut geworden ist.

Lübecks großer Plan ist zeitweise wirklich nahezu durchgeführt. Noch jetzt zeugen Lübeckische Enklaven im Lauenburgischen von dem Bestreben, die wichtige Straße über Land in eigenen Besitz zu bringen. Mölln ist vierhundert Jahre im Lübischen Pfandbesitz gewesen, und als Hamburgs Handel zunahm und die Straße von Lauenburg dorthin wichtig wurde, ist auch diese Strecke

mit Bergedorf von Lübeck und Hamburg gemeinsam den lauenburgischen Herzögen mit Gewalt entrissen und bis 1869 gemeinsamer Besitz geblieben.

Die Hansestädte bildeten eine handelspolitische Einheit und waren mit Erfolg bestrebt, jeden Wettbewerb anderer auszuschließen. Die russischen Schiffe, die wir noch 1155 vor Schleswig finden, verschwinden damit aus der westlichen Ostsee. Der Handel der Norweger nach England und den Niederlanden, der noch zu Anfang des 14. Jahrhunderts lebhaft genug war, hört bald darauf völlig auf; ebenso die Schiffahrt der englischen, flämischen und friesischen Schiffe nach dem Osten. Dänen und Schweden werden auf die Küstenschiffahrt beschränkt; Dänemarks letzter Versuch im Jahre 1360 und Waldemars IV. Überfall von Wisby führen zur Kölner Konföderation von 1367 und zum Frieden von Stralsund 1370. Die Ostsee wird wie ein hansisches Binnenmeer behandelt, das zu betreten den Schiffen der Westsee nicht gestattet ist. Der Verkehr geht über Lübeck und von da aus, wie jeder Besucher der Schiffergesellschaft aus den dort vorhandenen Abteilungen sieht, durch die Bergenfahrer, Schonenfahrer und Nowgorod- oder Russenfahrer weiter der Ostsee zu. Um auch den Vertrieb der Massengüter zu monopolisieren baut Lübeck gegen Ende des 14. Jahrhunderts den Stecknitzkanal, um den Städten des Ostens das Lüneburger Salz zuzuführen, und ihnen den Bezug des Baisalzes, das südlich der Loiremündung gewonnen wurde, zu verbieten. Ja, auch ein Kanal nach Hamburg mit Benutzung von Trave und Alster ist in Angriff genommen, um auch hier den Wasserweg zu gewinnen. Hamburg kam sonst für den Ostseeverkehr nur indirekt in Betracht, weil dort kein Übergang über die Elbe war. Man überschritt die Elbe entweder bei Lauenburg oder elbabwärts bei Blankenese-Wedel nach Stade hinüber.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß der Verkehr sich auf die Dauer nicht monopolisieren ließ, um so weniger, als es schließlich nicht nur einzelne Städte, sondern große Territorien waren, mit denen man zu tun hatte. Zu den größten Seemächten des 14. und 15. Jahrhunderts gehört, was meist nicht genügend gewürdigt wird, der deutsche Orden. Und so sind es denn auch zuerst die Städte des Ostens, Riga und Reval, dann auch die Ordensstädte, die den direkten Verkehr mit dem Westen wieder aufnehmen. Sie wollen frei sein von dem Zwange, Lüneburger Salz zu nehmen, und holen sich wieder das Baisalz selbst und suchen auch die Häfen Englands und Schottlands, auch der Niederlande wieder auf; sie bringen Korn und Holz nach dem Westen und holen Salz und andere Waren von dort. Dieser Verkehr wurde durch die beginnende Exportfähigkeit Englands erleichtert, das bis dahin Wolle exportiert und flandrische Tuche importiert hatte und sich nun allmählich von dieser Abhängigkeit frei machte, indem es selbst Tuche herstellte und so Werte für die Ausfuhr schuf.

Konnte Lübeck noch zu Beginn des 15. Jahrhunderts durch seine Teilnahme an dem dreißigjährigen Kriege um Schleswig die Ostsee sperren, so brachen bald andere Zeiten an. Mit den veränderten Heringszügen, mit der Einführung des Sundzolls und der Erstarkung der Landmächte, die jeden Konkurrenten der Ostseestädte förderten, um von ihrer Bevormundung frei zu kommen, dringen die Niederländer wieder vor und mit ihnen die Engländer und Schotten, bald auch die Dänen und Norweger. Auf diese Weise verlor die alte Straße, die zur Ostsee geführt hatte, allmählich an Bedeutung, um so mehr, als viele der Gegenstände, die bisher nach den Ländern des Nordens ausgeführt waren, durch dort seßhaft gewordene deutsche Handwerker an Ort und Stelle hergestellt wurden. Lübecks

Stellung war wesentlich auf den Verkehr mit Stückgütern begründet, wie diese denn auch am längsten noch diesen Weg gegangen sind; zu ihnen dürfen wir um 1500 herum die in Frankfurt und anderen Orten gedruckten Bücher als neu hinzurechnen. Aber in der Hauptsache handelte es sich doch jetzt um Massengüter, für die ein Transport zu Lande — man denke nur an die Beschaffenheit der Wege und die Transportkosten — nicht in Frage kam. Holz und Korn waren die Ausfuhr des Ostens, während Salz und Tuch und Industrie- sowie Kunsterzeugnisse, auch die Waren des Mittelmeers und bald auch der indischen und anderen asiatischen Kolonien die Güter bildeten, die der Westen zum Austausch dem Osten bot. Die Schiffe wurden größer und die Schiffahrt unternehmender, so daß alles auf den neuen Weg, der durch den Sund führte, hinwies. Wie gewaltig dieser Verkehr wurde, geht aus den Sundzollregistern hervor. Allein an niederländischen Schiffen passierten den Sund im Jahre 1497 schon 567, 1503: 856, 1597 fast 4000; dazu kamen in diesem Jahre über 600 aus Schottland, England und Frankreich. Lübeck hat lange mit Aufbietung aller Kräfte seinen alten Handelsweg zu behaupten gesucht; es setzte Gustav Wasa in den Stand, König von Schweden zu werden; die Schlüssel Stockholms wurden in die Hände von Lübecker Ratsherren gelegt, die sie Gustav Wasa aushändigten gegen das Versprechen, die alten Privilegien der Hansestädte zu schützen. Unter Jürgen Wullenweber hat die Stadt einen großen Krieg gegen Dänemark, noch 30 Jahre später einen siebenjährigen Seekrieg mit Schweden geführt, mit einem glänzenden Seesieg bei Bornholm — es war der

Abbild. 6.
Lübisches Drittelmarkstück von 1502.

letzte — um wenigstens die Fahrt nach Schweden und nach Narwa und damit den Handel mit Rußland sich zu sichern, aber alles nur mit vorübergehendem Erfolge und ohne die Möglichkeit, die alten Zustände wieder herbeizuführen. Der Weg zur Ostsee ging nicht mehr über Lübeck, sondern durch den Sund.

Andere Zufuhrwege zur Ostsee kommen für die letzten beiden Zeitabschnitte als wesentlich kaum in Betracht. Wohl dienten die Flüsse, besonders die Weichsel und die Oder, als Transportwege, namentlich für Holz und Getreide — wenn im Jahre 1587 nicht weniger als 1700 Schiffe aus Danzig nach dem Westen segeln, wie Dietrich Schäfer mit Recht annimmt, mit Holz für den Bau der großen Armada — so haben wir es hier mit Wegen zu tun, die für die Versorgung von großen Häfen mit Ausfuhrgut in Betracht kommen, aber nicht mit eigentlichen Handelswegen, die von andern Kultur- und Handelszentren zur Ostsee führen. Hierfür würde wesentlich nur die Straße von Breslau nach Frankfurt a. O. in Betracht kommen, die den Verkehr des habsburgischen Reiches mit der Ostsee vermittelte, daneben z. B. für den Transport von Sandstein wohl auch die Elbe. Wenn man im übrigen berücksichtigt, wie sehr Österreich damals durch die Türkenkriege in Anspruch genommen war und welche Zustände in Polen herrschten, so ergibt sich ohne weiteres, daß größere Bedürfnisse nach Handelsverkehr zur Ostsee kaum vorhanden waren. Der Pelzhandel kam für diese Wege auch nicht mehr in Betracht, da er jetzt den Landweg mit der Richtung auf Leipzig vorzog, dessen Messe ja noch heute für Pelzwaren ausschlaggebend ist.

Die Vorherrschaft der Niederländer auf dem Seewege zur Ostsee suchte im 17. Jahrhundert Christian IV. von Dänemark zu brechen. Der Kampf mit Spanien, die Unruhen in England, die Kämpfe des Dreißigjährigen

Krieges schienen ihm ein willkommener Anlaß, neben der Straße durch den Sund auch den alten Weg über die Elbe nach Lübeck in seine Gewalt zu bringen. Die Lande Bremen und Verden wollte er erwerben, wenn möglich auch Hamburg und Lübeck. Aber er hatte kein Glück; Schleswig-Holstein und Jütland wurden von den Kaiserlichen besetzt; dieser Erfolg ließ in dem Kopfe Wallensteins den Plan entstehen, diese Straße den Habsburgern untertan zu machen.[17]) Der Plan ist grandios, erscheint aber auch zunächst so phantastisch, daß wir uns die Situation erst vergegenwärtigen müssen. Ferdinand II. hoffte im ersten Drittel des Dreißigjährigen Krieges mit Wallensteins Hilfe, so wie es Ferdinand dem Katholischen und Karl V. in Spanien gelungen war, sich zum absoluten Herren Deutschlands zu machen und dann in Verbindung mit den glaubensverwandten Mächten Spanien und Polen der Vorherrschaft der verhaßten Niederländer auf der Nordsee und auf der Ostsee ein Ende zu machen. Der Plan war einer Verwirklichung nahe genug; was Deutschland betrifft, so scheiterte er an dem Widerspruch der Fürsten, und zwar der katholischen, während gegen die maritime Seite des Planes nach Wallensteins Rücktritt mit besserem Erfolge Gustav Adolf im Felde erschien. Als Christian IV. auf die Inseln entweichen mußte, wurden Verhandlungen mit den Hansestädten eröffnet, um einen unmittelbaren Handelsverkehr zwischen Spanien und Deutschland zu eröffnen. Die Hansestädte waren mißtrauisch; sie vermuteten, es handele sich für den Kaiser nur darum, Schiffe in seine Hand zu bekommen, mit denen man über Holland herfallen könnte. Spanien wünschte einen Hafen an der Ostsee, der für seine Schiffe offen bleiben sollte. Gustav Adolf sollte durch die schonischen Landschaften, ja durch den Besitz von Dänemark unter kaiserlicher Lehnsherrlichkeit gewonnen werden. So ge-

dachte Habsburg den einträglichen Sundzoll in seine Gewalt zu bringen und zugleich dem niederländischen Handel die Lebensader zu unterbinden; Wallenstein wurde „Admiral des baltischen und ozeanischen Meeres". Es ist bekannt, wie das Glück des Friedländers an den Mauern von Stralsund zuschanden wurde; nach dem Gesagten wird man auch verstehen, daß es sich um mehr handelte als um die Einnahme einer alten berühmten Stadt.

Es zeugt für Gustav Adolfs staatsmännische Einsicht und für seine Geschicklichkeit, daß er nun Frieden mit Dänemark machte; „auf der Herrschaft über die Ostsee beruht die Konservation der beiden Reiche" heißt es in einer Instruktion von 1627. Was er schon selbst mit der Gründung von Gotenburg an der einzigen Stelle am Kattegat, die damals zu Schweden gehörte, angekündigt hatte, haben seine Nachfolger dann durchgeführt. Wenn den Schweden damals die Lande Bremen und Verden, in der Ostsee bald ganz Schonen, Wismar, das beste Stück Pommerns, zeitweise auch Pillau und Memel zufiel, so war mit den übrigen Besitzungen Schwedens, Livland, Estland, Ingermanland dieses Reich für fast ein Jahrhundert Herr der Ostsee, und wenn auch nicht Herr aller Zugänge, so doch auf ihnen gebietend, übrigens für diese Zeit auch frei vom Sundzoll. So gründete schon Gustav Adolf zahlreiche Handelskompagnien, zog kapitalkräftige Niederländer ins Land und versuchte Schweden zu einem exportfähigen Lande zu machen; auch an überseeischen Kolonien, z. B. in Nordamerika, hat es nicht gefehlt.

Neue Wege zur Ostsee hat es dann für lange Zeit nicht gegeben. Die Ostseehäfen exportieren die Erzeugnisse ihrer Nachbarschaft, namentlich Getreide und Holz, die schwedischen Häfen auch Metalle, Kupfer und Eisenerz; aber diese Häfen haben schließlich doch nur lokale

Bedeutung. Die Bestrebungen des Großen Kurfürsten mußten unter den andern Aufgaben des jungen preußischen Reiches leiden; sein Wunsch, Vorpommern mit seinen guten Häfen zu erwerben, scheiterte an Frankreichs Freundschaft mit Schweden und Habsburgs Böswilligkeit. Erst Friedrich Wilhelm I. gewann die Odermündungen und die Aussicht „teilzunehmen am commercio der Welt". Auch Rußlands aufstrebende Macht brachte hier keine Änderung. Neben den Holländern und Engländern waren es die Schweden und Dänen, in deren Händen der Ostseehandel lag; und sein Weg ging durch den Sund. Daneben vermittelte in irgendwie nennenswerter Weise nur Lübeck auf der alten Straße vom Westen und von Magdeburg her den Austausch der Güter Deutschlands mit dem nördlichen Schweden und mit den Häfen Finnlands und Rußlands, zu dem auch die baltischen Provinzen, das alte Ordensland, gerechnet werden müssen. Der deutsche Handel nach dem Norden hatte in der Stadt an der Trave im 17. und 18. Jahrhundert noch seinen einzigen Halt, und Lübeck hat diese seine nationale Aufgabe trotz der mißgünstigen dänischen Politik doch zu behaupten gewußt.[18])

Wir können hier von der zeitweilig eingetretenen Änderung in den Handelsverhältnissen, die in Norddeutschland nach dem Frieden von Basel 1795 eintrat und bis zur Schlacht von Lübeck und der Einführung der Kontinentalsperre 1806 dauerte, schweigen und uns mit dem Hinweis begnügen, daß Napoleon mit der Einverleibung von Hannover, Hamburg, Lauenburg und Lübeck in das französische Kaiserreich mehr als nur Gebietserweiterung beabsichtigte; schon sein Plan, nicht weit von Travemünde einen Kriegshafen anzulegen, deutet darauf hin. Erfolge für den Handel seiner Länder haben diese Pläne nicht gehabt. Der Handel Englands,

den Napoleon durch die Kontinentalsperre vernichten wollte, und dessen Schiffahrt begannen ihre weltbeherrschende Rolle gerade dank Napoleons Politik zu spielen, indem die übrigen Handelsflotten mehr und mehr von der See verschwanden; auch Dänemarks starke Kriegsflotte ist damals von England mitten im Frieden weggenommen. Was nachher an Segelschiffen den deutschen Ostseehäfen gehörte, war meist in den chinesischen Gewässern in der Küstenfahrt beschäftigt und kam nur alle paar Jahre nach Hause, um die nötigen Reparaturen hier vornehmen zu lassen.

Als trotzdem nach den Freiheitskriegen mit dem Erwachen Deutschlands zur Nation und infolge von Preußens großzügiger Zollpolitik auch in Deutschland Handel und Schiffahrt zu neuem Leben erweckt wurden, da ist es vor allem Lübeck gewesen, das die alte Aufgabe, den Verkehr des südlichen und westlichen Deutschlands mit dem baltischen Norden zu vermitteln, wieder aufgenommen hat.[19]) Besonders der Handel mit Schweden, Finnland und Rußland blühte bald auf und erfreute sich stetiger Entwicklung. Aber er hatte schwer zu leiden unter der Mißgunst Dänemarks, das aus den Verhandlungen des Wiener Kongresses außer Lauenburg gern auch Lübeck heimgebracht hätte. Dänemark besaß den sehr einträglichen Sundzoll; Franzosen, Engländer, Schweden, Holländer bezahlten 1 v. H. des Wertes der Ladung, die übrigen Völker noch $^1/_4$ v. H. mehr; bei der Ablösung im Jahre 1857 berechnete Dänemark die kapitalisierte Sundzolleinnahme auf nicht weniger als 60 Millionen Reichsbanktaler, das sind 135 Millionen Mark. Um diese gute Einnahme nicht zu schmälern, erschwerte Dänemark die Beteiligung Lübecks am Ostseehandel nach allen Kräften; es baute Chausseen von Kiel nach Hamburg und suchte den Schiffsverkehr nach den Herzogtümern zu

lenken; dagegen erhob es von Lübeck auf dem Landwege einen Transitzoll und der Weg von Hamburg nach Lübeck befand sich unter dänischer Pflege, wenn man so sagen darf, in einem solchen Zustande, daß der englische Gesandte ihn einmal treffend mit den Worten kennzeichnete: dieser fürchterliche (abominable) Weg hat in der Tat mehr das Aussehen eines Weges, der von einer fliehenden Armee aufgebrochen ist, als das einer Verbindung zwischen zwei großen Meeren (than that of a communication between two vast seas). Dänemark baute die Bahn Altona—Kiel, um Anschluß an das europäische Bahnnetz, das damals im Entstehen war, zu erhalten. Erst im Jahre 1847 wurde Lübeck der Bau einer Bahn erlaubt, aber nicht nach Hamburg — die stammt erst aus dem Jahre 1865 —, sondern nach Büchen und auch das nur gegen Abgabe von 50 v. H. der Nettoeinnahme. Dazu kam dann für die Waren noch der Transitzoll ungefähr in Höhe der Eisenbahnfracht. Wenn trotzdem Lübecks Handel allmählich wieder emporkam und die alte Straße neben der Fahrt durch den Sund sich behaupten konnte, so stellt das dem Unternehmungsgeist jener Leute ein gutes Zeugnis aus. Die schleswig-holsteinischen Häfen erreichten trotz der Begünstigung durch Dänemark nur $^1/_8$ der Lübeckischen Ausfuhr nach den nordischen Häfen. Möglich war das nur, weil die Oder damals völlig versandet war und Stettins Wettbewerb deshalb damals nicht in Frage kam. Anderseits erfuhr der Verkehr durch den Sund durch die Aufhebung des Sundzolls im Jahre 1857, die wir merkwürdigerweise einer Anregung Amerikas verdanken, eine gewaltige Erleichterung. Noch heute gehört diese Wasserstraße zu den befahrensten der Welt; deshalb verdient der Ostseeverkehr ernsteste Berücksichtigung auch bei gewaltiger Zunahme der überseeischen Schiffahrt.

Gewaltige Veränderungen haben dann auf diesem Gebiete die letzten zwanzig Jahre gebracht. Es sind neue Handelswege zur Ostsee geschaffen, die den Verkehr mächtig gehoben und zum Teil in andere Bahnen gelenkt haben. Da ist im Norden zunächst die Eisenbahn von Haparanda nach Narvik gebaut, die den Export der schwedischen Eisenerze von Gellivara, vom großen Malmberg nicht nur im Sommer auf der Ostsee, sondern das ganze Jahr hindurch nach der norwegischen Küste ermöglicht. Daneben ist der Verkehr von und nach Petersburg auf den russischen Seen und Flüssen im ständigen Wachsen, und der alte Weg der Waräger nach dem Schwarzen Meer und der Caspisee auf dem besten Wege wieder in Aufnahme zu kommen, wenn auch der Plan, die Wolga mit der Ostsee oder der Newa durch einen Schiffahrtskanal zu verbinden, noch gute Weile hat.

Anders liegen aber die Dinge im Süden und im Westen. Hier ist vor allem der Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals von großer Bedeutung geworden. Durch ihn sind Hamburg und Bremen gewissermaßen an die Ostsee verlegt und gewinnen steigende Bedeutung. Hamburgs Ostseeverkehr, der früher unbedeutend war, betrug im Jahre 1900 bereits 1 146 000 Tonnen und stieg bis 1910 auf fast $2^1/_2$ Millionen; bei Bremen sind die gleichen Zahlen 480 000 und fast 900 000. Hamburgs Anteil am Ostseehandel betrug 1889 etwa 10, 1900 fast 22, 1910 über 31 v. H. des seewärtigen Güterverkehrs der wichtigsten deutschen Seehäfen. Dadurch ist Lübecks Verkehr, der sich von 1900 bis 1910 erheblich gesteigert hat (er stieg von 692 000 t auf 1 095 000), von etwa 20 v. H. 1889 auf 14,6 v. H. im Jahre 1900 und 13,8 v. H. 1910 herabgedrückt. Dabei betrug der seewärtige Güterverkehr der sieben wichtigsten deutschen Häfen mit den Ostseeländern 1889 etwa 3 Millionen Tonnen, 1900: $4^3/_4$ und 1910 bei-

nahe 8 Millionen Tonnen — eine gewaltige Steigerung. Diese Begünstigung Hamburgs und Bremens durch einen Kanal, der zu Landesverteidigungszwecken erbaut ist, berührt um so schmerzlicher, als Lübeck im Jahre 1867 bedingungslos dem norddeutschen Bunde beigetreten ist, während Hamburg und Bremen einstweilen ihre Zollgrenzen noch beibehielten und dann zu den Freihafenbauten eine Beihilfe von 40 und 12 Millionen Mark vom Reich erhielten. Lübeck hat unter großen Opfern versucht, den alten Weg zur Elbe durch den Bau des Elbe-Travekanals zu beleben; es ist zu wünschen, daß der Anschluß an den industriereichen Westen durch die Erbauung des Mittellandkanals bald erreicht werde. Der Wunsch ist um so mehr berechtigt, als damit auch für den Fall eines Seekrieges und die damit zu erwartende Erschwerung des Nordseeverkehrs die Möglichkeit des Austausches von Lebensmitteln und Rohstoffen zwischen Ost und West neben der in Kriegszeiten doppelt in Anspruch genommenen Eisenbahn geschaffen werden würde, und Verhältnisse, wie sie jetzt auf dem rheinisch-westfälischen Kohlenmarkt herrschen, unmöglich würden. Eine andere Erweiterung der Zuwege zur Ostsee steht mit der Eröffnung des Großschiffahrtsweges Stettin—Berlin bevor. Das wird Stettins Seeverkehr voraussichtlich mächtig beleben, steht doch Stettin schon jetzt an dritter Stelle unter den deutschen Seehäfen, mit fast 5 Millionen Tonnen dicht hinter Bremen.

Auch der Zugang zur Nordsee hat eine Erweiterung erfahren; neben dem Sund, der wegen Kopenhagens Bedeutung immer noch große Anziehungskraft hat, kommt für größere Schiffe mit erheblichem Tiefgang mehr und mehr der Belt in Betracht, der auch in alten Zeiten schon befahren ist, über den wir aber verhältnismäßig wenig wissen.

So hat der Verkehr in der Ostsee im Laufe der Jahrhunderte gewaltige Änderungen erfahren und mit ihm die Handelswege, die ihn vermittelt haben. Fremdartig berührt uns vor allem die Periode von 800 bis 1000, in der sich der Verkehr nach einer ganz ungewohnten Richtung abspielt; wechselnd ist aber auch das Bild der übrigen Zeiten; alle Völker, die im Ostseehandel eine Rolle gespielt haben, haben auf den Zugang zur Ostsee bestimmenden Einfluß gehabt. Wie auf allen Gebieten des Handels und der Industrie verdanken wir Deutschen auch im Ostseeverkehr dem großen Kriege von 1870/71 mächtigen Aufschwung, wie denn zu allen Zeiten Handel und Schiffahrt gerade dem Krieg, dem Erreger des Menschengeschlechts, unendlich viel zu danken haben; das zeigt trotz aller Friedenspredigten, die wir in unsern Tagen von Vertretern des Handels und der Industrie so viel zu hören bekommen, nicht nur die Geschichte der Niederländer und Engländer und anderer seefahrenden oder handeltreibenden Völker, das zeigt auch die Geschichte des Ostseehandels und der Wege, die ihn vermittelten, auf jeder Seite seiner Geschichte. Das ist eine Mahnung, besonders beherzigenswert nach einer Friedensepoche, wie Deutschland sie in seiner Geschichte noch nie erlebt hat, wenn anders wir behaupten und mehren wollen was wir erreicht haben, auch auf den Handelswegen der Ostsee.

Literaturnachweise.

[1]) G. Mair, Jenseits der Rhipäen. A. Fahrten des Pytheas in der Ostsee. 1893 und Forts.

[2]) J. N. von Sadowski, Die Handelsstraßen der Griechen und Römer. Aus dem Polnischen von Albin Kohn. Jena 1877. S. 75. Vielleicht gehört hierher auch der skythische Goldfund aus einem Grabe von Vettersfelde, Provinz Brandenburg. Vgl. Th. Hahne, Das vorgeschichtliche Europa. S. 74 (Abb. 67).

[3]) Sadowski S. 123.

[4]) Ein schönes Bronzegefäß derselben Zeit — ein Schöpflöffel mit hineinpassendem Sieb — wurde kürzlich bei Bargteheide gefunden und befindet sich jetzt im Museum zu Kiel. Von Gefäßen der Polybusart sind in Dänemark allein etwa 30 Stück gefunden. Sophus Müller, Nord. Altertumskunde II, 82; dort auch über röm. Glaswaren.

[5]) Sadowski S. 196. Die letzten uns bekannten römischen Münzen, welche in der Gegend von Ratibor und in Kreisewitz bei Brieg in Schlesien gefunden worden sind, sind die des Kaisers Valens († 378). Im Westen dürfen wir in dem etwa 30 Jahre später vergrabenen Goldmünzenfund von Dortmund die entsprechende Zeitgrenze erblicken.

[6]) Nur ein Münzfund aus Karolingischer Zeit ist in Holstein gemacht, der vom Krinkberg bei Schenefeld. Vgl. Zeitschr. für Schlesw. Holst. Gesch. XVI, XVII, XIX.

[7]) Alexander Bugge, Die nordeuropäischen Verkehrswege im Mittelalter. Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Bd. 4 (1906) S. 246.

[8]) Bugge a. a. O. S. 250: Das Wort Waräger existiert noch im Russischen; es bedeutet aber jetzt einen herumziehenden Krämer, Hausierer, Ankäufer. — Es ist sehr zu bedauern, daß Bugges Aufsatz nicht auch gesondert gedruckt ist.

[9]) Auf Gotland allein sind von Münzen, die aus dem 10. und 11. Jahrhundert stammen, 67 000 Stück (auf 277 Funde verteilt) gefunden. Bugge a. a. O. S. 236. Arabische Münzen sind auf Island und bei den Samojeden zutage gefördert, eine orientalische Wage ist in Lappland gefunden. Jacob, Handelsverkehr (s. Anm. 12) S. 25.

[10]) Adam von Bremen, II, 19: Est (Jumne) sane maxima omnium quas Europa claudit civitatum, quam incolunt Sclavi cum aliis gentibus, Graecis (= Russen) et barbaris (= Araber?).

[11]) Den Reichtum eines Beutezuges gibt Jacob, Welche Handelsartikel, 2. Aufl., S. 21 mit dem Zitat wieder: „In Eselslasten kam glatter Biber, schwarzer Zobel auch, so daß man ihn nicht mehr zählen konnte; von Hermelinpelz soviel aufgebunden, daß eine Feststellung von jenem zu machen, wie viel es sei, unmöglich war; leuchtende Vehe und rubinfarbener Fuchs; ebenso noch nie beschlagene Füllen; Luchspelze, das Schlafgemach erleuchtend wie das Dunkel der Nacht, wenn es gefallen ist auf das Antlitz des Tages". Jacob erzählt ferner S. 24, „daß der Khalife Mahdi durch ein Experiment mit Flaschen, die er mit Wasser füllen, mit verschiedenen Pelzsorten umwickeln und der Kälte einer Winternacht in el-Rei (bei Tehrân) aussetzen ließ, den schwarzen Fuchspelz als den wärmsten erwies, indem die mit ihm umwickelten Flaschen allein nicht zugefroren waren". — „Solches Fell kommt auf 100 Goldstücke und mehr zu stehen." — Jacob weist im nordisch-balt. Handel, S. 149 auf Schiffstaue aus arabischen Ländern hin (auch im Gudrunlied Strophe 266), auch Kabel soll arabischen Ursprungs sein. Doch liegen hier gewiß Beziehungen auf dem Seewege vor.

[12]) Für die Araber gilt außer Friedrich Westberg Ibrahim's-ibn-Jakub's Reisebericht über die Slavenlande aus dem Jahre 965 in den Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg 1898 besonders die Reihe der Schriften von Georg Jacob: Der nordisch-baltische Handel der Araber. Leipzig. Böhme. 1887. Welche Handelsartikel bezogen die Araber des Mittelalters aus den nordisch-baltischen Ländern. 2. Aufl. Berlin. Meyer u. Müller. 1891. Die Waaren im arabisch-nordischen Verkehr im Mittelalter. Supplementheft dazu. 1891. Ein arabischer Berichterstatter aus dem 10. Jahrhundert über Fulda, Schleswig, Soest u. a. Städte des Abendlandes. 3. Aufl. 1896 ebenda, fortgesetzt als Studien in arabischen Geographen II—IV 1892. Es wäre sehr zu wünschen, daß die arabischen und auch die angelsächsischen Geographen wie Wulfstan bald in einer vollständigen Sammelausgabe vorlägen.

[13]) Bugge a. a. O. S. 252.

[14]) Ferd. Fabricius, Das schwerinsche Recht. Hans. Geschichtsbl. 1894.

[15]) Nach Dietrich Schäfer, Die Hansestädte und König Waldemar. S. 186.

[16]) Ebenda S. 187 ff.

[17]) Ranke, Geschichte Wallensteins. S. 94ff.

[18]) Siewert, Der deutsche Handel nach den nordischen Reichen. Halberstadt 1892.

[19]) Nach Angaben von Dr. Wallroth, Syndikus der Handelskammer zu Lübeck.

Zu den Abbildungen.

Von den drei Münzbildern auf dem Titelblatt zeigt Abbildung 6 ein Drittelmarkstück vom Jahre 1502. Auf der nicht abgebildeten Hauptseite steht Moneta nova Lubicensis 1502. Die abgebildete Rückseite hat Ternarius marce Lubicensis und die Wappenschilde von Hamburg, Lüneburg und Wismar als Dreieck gestellt, in der Mitte den lübeckischen (weißroten) Schild. Nach der Beschreibung der Lübecker Münzen von Carl Curtius in Max Hoffmann, Gesch. der Freien und Hansestadt Lübeck. Die Münze der Abbildung 1 zeigt eine nordische Nachprägung des Dorestater Denars Karls des Großen, wahrscheinlich in Haithabu oder Schleswig geprägt. Fundort unbekannt. Die dritte Münze ist ein arabischer Dirhem aus dem Fund von Dransau bei Gikau am Selenter See (Holstein), jetzt im Museum Vaterländischer Altertümer in Kiel. Beide Zeichnungen verdanke ich dem Herrn E. Nöbbe-Flensburg, dessen Sammlung auch die Dorstater Münze angehört.

Das Bild auf S. 15 stellt die sog. Zobeljagd, in Wahrheit wohl Jagd auf Eichhörnchen dar, die um 1400 entstanden, früher im Russenfahrergestühl in der Nikolaikirche zu Stralsund, jetzt an der Südseite des Altars angebracht ist. Die Russen sind an ihren Mützen und den langen gedrehten Bärten leicht kenntlich; deutlich sehen wir auch die verschiedene Art der Jagd, das Abziehen des Fells, auch das Anschlagen des durch einen Bär gekennzeichneten Honigbaumes. Am Ende der Reihe nimmt der deutsche Kaufmann im Peterhof zu Nowgorod die Jagdbeute in Empfang. Für die Genehmigung des Abdruckes ist der Buchhandlung W. Zemsch in Stralsund zu danken.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG DRITTES HEFT

Ein Ausflug nach Sansego in der Adria.

Von Dr. Leopold Glaesner.

Ein jegliches Ding hat seine Zeit. Und wenn seine Zeit um ist, so tritt ein anderes an seine Stelle, und nur Reste und Spuren dessen, was früher war, verkünden die Vergangenheit, bald leiser, bald vernehmlicher zu uns redend, am deutlichsten dort, wo bedeutende und bedeutungsvolle Zeugen früherer Entwicklungszustände uns entgegentreten.

Was kann uns Venedig, die Königin der Adria, nicht alles erzählen, wenn wir an einem stillen Tage in schlanker, schwarzer Gondel über das dunkle Wasser des Canal grande gleiten, von Macht und Herrlichkeit, von Festen und Kämpfen, von klingendem Lachen und eisenklirrendem Schreiten. Geschichte ist es, die wir nacherleben, Geschichte großer, längst entschwundener Zeiten, und wir begreifen auf einmal, daß Geschichte anderes und mehr ist als das Anmerken toter Zahlen und Dinge, daß sie uns in gewaltigem Stil das ganze „Stirb und Werde" lehrt, das große Gesetz der Wandlung, dem der einzelne, die Völker, die Menschheit, unsere ganze Erde unterworfen ist, auf daß wir uns selbst und alles um uns ansehen lernen nicht als gegeben, sondern als geworden.

Nicht immer sind es Bauwerke und Reste ehemaliger Pracht, auch andere Dinge reden von Vergangenheit:

Sitten, Sprachen, Trachten und Rassenmerkmale der Menschen; ja selbst die Steine heben an zu reden, wo Menschen schweigen. Fahren wir von Venedig über die Adria nach Osten, so kommen wir nach Istrien, jener Halbinsel, die nicht minder interessant und bemerkenswert ist durch ihre Vergangenheit als durch ihre Gegenwart. Dort war es, wo die Venezianer zum großen Teil das Baumaterial holten, aus dem ihre Stadt erstand, den marmorartigen, weißen Kalkstein. Aber sie waren nicht die ersten, die das Land nach dieser Richtung hin ausbeuteten. An vielen Stellen der Küste finden wir Reste römischer Steinbrüche, und auch die Ureinwohner des Landes selbst, die Illyrier, verwandten den Stein zum Bau ihrer befestigten Wohnsitze, deren Ruinen wir jetzt noch auf mancher Bergeshöhe finden können.

Ein römischer Steinbruch liegt nicht weit von Rovigno, derjenigen Stadt Istriens, die wir zum Ausgangspunkt unserer Adriafahrt wählen wollen; dort befindet sich die Deutsche Zoologische Station, als deren Gast und auf deren Fahrzeug wir die Reise antreten werden. — In der Nähe des Steinbruches wurden die gehauenen Steine auf Schiffe verladen, und diesem Zwecke diente ein Molo, eine steinerne Landungsbrücke. Aber mit Erstaunen sehen wir, daß dieser Molo, der noch vorhanden ist, selbst bei Ebbe gut einen Meter unter dem Wasserspiegel liegt. Und er ist nicht der einzige dieser Art; ganz ähnliche Verhältnisse finden wir auf Brioni, einer Insel, wo auch noch römische Tempelreste stehen. Hier sind es nicht mehr allein Zeugen menschlicher Geschichte, die zu uns reden, hier treffen wir auf Dokumente der Erdgeschichte, die mit Zeiträumen rechnet, gegen welche die Spanne der gesamten historischen Menschheitsentwicklung, also ein paar Jahrtausende, verschwindend klein ist. Die Geologie zieht aus solchen Dokumenten ihre Schlüsse,

wie der Historiker aus Papyrus und Inschriften. Die Geologie lehrt, daß auch die Oberfläche unserer Erde, besonders die Verteilung von Wasser und Land, nichts Unveränderliches ist. Sie lehrt im besonderen, daß die nördliche Adria — geologisch gesprochen — noch ziemlich jung ist. In demjenigen geologischen Zeitalter, das wir als Tertiär bezeichnen, war die Adria bis zu der Inselreihe, die von der italienischen Küste (beim Monte Gargano) nach Dalmatien hinüberzieht, noch Festland, und erst infolge allmählichen Sinkens der Küste drang das Wasser weiter nach Norden. Daß diese Sinkbewegung der Küste auch in historischer Zeit nicht aufgehört hat, beweisen neben vielen anderen Tatsachen jene unter Wasser liegenden Moli aus der Römerzeit. Und wenn wir an der Leuchtturminsel San Giovanni in Pelago vorbeifahren, und unser Bootsmann, ein Fischer, erzählt uns von der untergegangenen Stadt Cissa, die dort auf dem Meeresgrunde stehen soll, so werden wir vielleicht unser skeptisches Lächeln unterdrücken und die Möglichkeit erwägen, daß dieser Volksglaube, wie so mancher andere, am Ende doch einen wahren Kern hat. Nun verstehen wir auch, wie die große Zahl von Inseln und Inselchen aufzufassen ist, welche die istrische Küste begleitet und, wenn der Ginster seine Blütenpracht entfaltet, sich um die wilde Schönheit des Landes wie eine goldene Kette schmückend herumlegt. Es sind ehemals höhere Teile des Festlandes gewesen, die bei der Senkung des Landes durch das sich dazwischendrängende Meer von jenem getrennt wurden. Sie unterscheiden sich in nichts von dem benachbarten Festlande. Sie bestehen aus demselben weißen Kalk, der fast ganz Südistrien bildet, an der Ostküste mit bedeutender Erhebung ins Meer abfallend, im Westen, wo das Land allmählich sich abdacht, nur in geringerer Mächtigkeit sich über den Wasserspiegel er-

hebend. Wie das Festland, tragen auch die Inseln die für große Teile der südistrischen Küste charakteristische Flora, den immergrünen Buschwald, die Macchie, die dem Eindringen so großen Widerstand entgegensetzt.

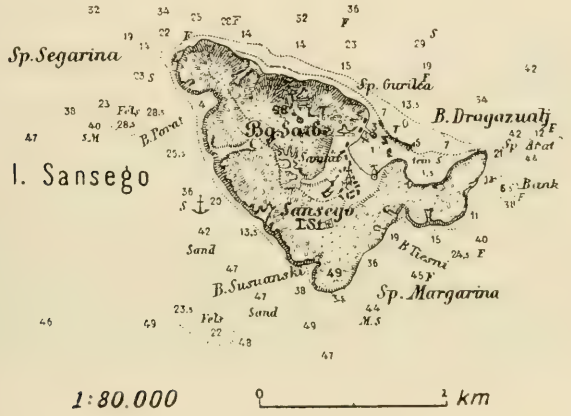
Wenn die Insel Sansego, die südlichste der im Südosten Istrien angegliederten Inseln, die man auch nach dem Meeresarm Quarnero als „quarnerische Inseln" bezeichnet, diesen Inseln gliche, so wäre kein Grund, gerade über sie zu sprechen. Vielmehr bietet diese Insel eine solche Menge von Besonderheiten, daß es sich wohl lohnt, gesondert sie zu betrachten.

Wir fahren aus von Rovigno, vorbei an dem k. k. Kriegshafen Pola, an Istriens Südspitze, Kap Promontore, dann durch den Quarnero, von Nord-Nordwesten auf eine Gruppe von Inseln und Scoglien[1]) zu, deren südlichste Sansego ist. In der Ferne taucht die Insel auf, und schon erkennen wir, daß hier etwas Besonderes vorliegt. Nicht sanft gewölbt wie die kleinen Felseninseln oder mit schroffen Kämmen gekrönt wie die großen, sondern wie eine dicke Tafel oder ein Block liegt die Insel vor uns. Sonst erkennen wir vorläufig noch nichts als den Leuchtturm, der auf dem höchsten Punkt liegt, dem Monte Garbe, und im Gegensatz zu der Vorstellung, die man gewöhnlich von Leuchttürmen hat, auffallend dick und niedrig gebaut ist, welch letztere Eigenschaft sich durch den hohen Standpunkt ohne weiteres erklärt.

Wie die Karte zeigt, hat die Insel ziemlich unregelmäßige Konturen (Abbild. 1), besonders fällt im Osten ein langer zungenförmiger Fortsatz auf, der die große Hafenbucht der Stadt Sansego oder Sušak, wie die Slaven sagen, von Süden und Südosten her begrenzt. Trotz Größe und gegen Südost-Wind geschützter Lage taugt

[1]) Als Scoglien (Klippen) bezeichnet man im dalmatinischen Archipel kleine unbewohnte, nur zur Weide benutzte Felseninseln.

der Hafen infolge geringer Tiefe und Versandung wenig. Die anderen Buchten sind zum Teil tiefer, aber unbedeutend. Der westlichste Punkt ist die im Nordwesten gelegene Punta Segarina, im Süden die Pta. Margarina, im Osten die Pta. Arat. Die Insel hat einen Flächeninhalt von 3 qkm, eine maximale Länge von etwas über 3, eine Breite von etwa 1,5 km bei etwa 9 km Küste. Was die Oberflächengestaltung angeht, so bestätigt die Karte



Abbild. 1. **Insel Sansego.**
Nach der österreichischen Seekarte.

im allgemeinen unsere bei der Ausfahrt gemachte Beobachtung. Eine schmale Flach-Zone begleitet die Küste, nur dort etwas breiter, wo die Stadt teilweise auf ihr erbaut ist. Im übrigen stellt das Land eine Art Block mit ziemlich steilen Abfällen dar, besonders am Nordende. In dem südlichen Teil der Insel ist die Höhe durchschnittlich geringer, etwa 30 bis 40 m, während der größere nördliche Teil eine mittlere Höhe von etwa 80 bis 90 m hat, ohne bedeutende Niveaudifferenzen, so daß die Oberfläche plateauartig erscheint. Die bedeutendste Erhebung, der Monte Garbe, mit dem Leuchtturm hat 98 m, wirkt

aber durchaus nicht als isolierte Erhebung. Bemerkenswert ist eine Anzahl tief einschneidender, zum Teil verzweigter Täler oder Schluchten, die das Land in eine Reihe von einzelnen Blocks zerlegen und ihnen in der Kartendarstellung ein eigenartig zernagtes Aussehen geben.

Sind wir an die Insel herangekommen, so sehen wir das Nordende von Nordwesten her vor uns (Abbild. 2), das an dieser Stelle ziemlich schroff zum Meere abfällt. Wir erkennen leicht an der Küste einen hellen Streifen von geringer Höhe, der nicht etwa der Spritzzone entspricht, da er an anderen Stellen beträchtlich höher ist. Er besteht aus Kalkstein, demselben, den wir vom Festland und den anderen Inseln her kennen. Er ragt aber hier, wie ich Ihnen auch auf anderen Bildern noch zeigen werde, höchstens einige Meter über die Meeresoberfläche empor. Die ganze übrige, an die 90 m mächtige Masse der Insel aber besteht, wie wir freilich aus der Ferne nicht erkennen können, aus einem feinen gelblich gefärbten Sand. Dadurch ist die Insel eine Merkwürdigkeit ersten Ranges, da sich in der ganzen weiteren Umgebung ein Sandlager ähnlicher Mächtigkeit nicht findet. Der Sand von Sansego ist nun freilich etwas anders, als Sie ihn aus der Umgebung Berlins und vom Strande der deutschen Meere kennen. Er besteht aus ganz anderem Material, ist viel feinerkörnig, staubartig, aber so fest verbacken, daß er eine recht feste und keineswegs sehr bewegliche Masse bildet. Er erinnert sehr an die dem Geologen unter dem Namen „Löß" bekannten Bildungen, die aus vielen Gegenden der Erde, in ihrer großartigsten Entfaltung aus China bekannt sind. Über die geologische Bedeutung werden wir später noch zu sprechen haben.

Was uns an dem Bilde noch interessiert, ist das äußerst charakteristische Profil, hervorgerufen durch die

Terrassierung der Abhänge, die größtenteils künstlich von den Bewohnern zum Zwecke des Weinbaus, der auf der Insel sehr in Blüte steht, vorgenommen wurde. Diese Weinkulturen beeinflussen sehr stark das floristische Bild, das so grundverschieden ist von dem, was wir sonst auf Istrien und den Inseln wahrnehmen. Keine Macchie, keine Campagna, keine lichten Steinlinden- und Steineichen-

Abbild. 2. **Nordende von Sansego.**
Terrassenkultur mit Arundo donax.

haine, keine Karstheide! Am Rande jeder Terrasse sehen wir statt dessen eine merkwürdige Pflanze, die teils angepflanzt, teils wild auf Sansego wächst. Es ist ein weit über mannshohes Gras, Arundo donax, das sich nur auf dem Sande findet, nicht auf dem Kalk, auch nicht auf dessen Zersetzungsprodukt, der in Istrien verbreiteten „Roten Erde". Man könnte diesen Arundo beinahe Leitpflanze des Sansego-Sandes nennen; wo dieser noch außerhalb Sansegos auftritt — auf einigen Inseln in geringer Mächtigkeit —, stets wird man den Arundo donax auf ihm finden, wenn es auch noch so wenig ist, und

kann seine Anwesenheit daraus schon von weitem erschließen. Die Schilfbestände auf dem Bilde sind künstlich angelegt. Sie geben den Terrassenrändern eine gewisse Festigkeit und bilden gleichzeitig im Verein mit Zäunen aus getrocknetem Schilf einen Windschutz für die dahinter befindlichen Kulturen (Abbild. 13 und 14), meistens, wie gesagt, Rebpflanzungen, daneben ein paar kleine Kohlfelder.

Fahren wir nun an der Westküste entlang südwärts, so ändert sich das Bild zunächst nur wenig (Abbild. 3). Auf dem Bild sehen wir, daß der Kalksockel hier etwas höher ist. Wir sehen ferner auf einige Weinkulturen von der Fläche, sehen wieder den Arundo donax und die Terrassen. Rechts erkennen wir eins jener schluchtartigen Täler, die tief einschneiden und deren Existenz wir schon aus der Karte erschlossen. Sie verdanken ihr Vorhandensein der auswaschenden und abschwemmenden Tätigkeit des Regenwassers, zum Teil ist auch künstlich daran gearbeitet worden, um die Anlage und Gangbarkeit der Wege, die in diesen Tälern emporführen, zu ermöglichen bzw. zu verbessern. Während wir hier sehen können, wie das Wasser an der Umwandlung der Erdoberfläche arbeitet, zeigt Abbild. 4 die Tätigkeit eines anderen umbildenden Faktors, des Windes. An einer ziemlich senkrechten Wand erkennt man eine Reihe von Löchern, die als Ausblasungen zu bezeichnen sind. Vermutlich hat dort der Sand etwas lockerer gelegen und ist allmählich vom Winde fortgeweht worden. Wenn

Abbild. 3. **Sansego von Westen.** Weinkultur. Rechts eine Löss-Schlucht.

die Löcher zahlreich und tief genug werden, kann es wohl eines Tages geschehen, daß die darüber lagernde Masse einstürzt. Je mehr wir uns dem Südende der Insel nähern, um so höher wird der Kalksockel, während sich die Gesamthöhe der Insel in stufenförmigem Absatz ziemlich beträchtlich reduziert. Am Südende bei Pta. Margarina ist der Kalksockel von beträchtlicher Höhe,

Abbild. 4. **Sansego von Westen.**
Windausblasungen.

der Sand relativ und absolut weniger mächtig (Abbild. 5). Wir fahren nun um das Südende herum und nähern uns der Stadt.

In der Hafenbucht von Sansego findet sich ein ziemlich ausgedehnter Sandstrand, der sich an den Kalksockel anschließt, eine für Istrien im allgemeinen seltene Erscheinung, die zwar zu Badezwecken sehr nützlich ist, dem Hafen aber seine Brauchbarkeit nimmt. Im größten Teil desselben ist die Wassertiefe nur 1 m, so daß Fahrzeuge selbst mittlerer Größe nicht mehr hineinkönnen.

Bevor wir uns aber das Dorf Sansego und Land und

Leute ansehen, müssen wir uns eine Frage noch vorlegen, nämlich die nach der Herkunft dieser mächtigen isolierten Sandanhäufung. Die Frage ist nicht von mir gestellt, sondern eine alte und viel umstrittene. Wir wissen, daß die feste Rinde unserer Erde im Laufe ungeheurer Zeiträume beträchtliche Veränderungen durchgemacht hat, daß die primäre Erstarrungsrinde durch Regenwasser, Flüsse, Winde, Temperaturwechsel, Arbeit des Meeres an seinen Ufern Abtragungen erfuhr, deren Material auf dem Grunde des Meeres oder von Süßwasserseen oder in Flußbetten, speziell in Deltagebieten nach chemischen und strukturellen Veränderungen wieder abgelagert wurde, sich verfestigte und dann später wieder als Gestein über die Oberfläche des Wassers gehoben werden konnte. Bei der Bildung dieser sogenannten Sedimentärgesteine wurden natürlich auch die Leichen der zu ihrer Entstehungszeit vorhandenen Tiere mit eingeschlossen und deren Hartteile als Versteinerungen oder Fossilien erhalten. Diese sind für die Geologie so außerordentlich wichtig, weil jedes geologische Zeitalter seine charakteristische Fauna hat, die eine Altersbestimmung in dem Sinne ermöglicht, daß wir das gleiche oder verschiedene Alter zweier räumlich getrennten Schichten daraus feststellen können, mit gewissen Einschränkungen, auf die ich mich hier nicht einzulassen brauche. — In dem istrischen Kalk, der aus dem Zeitalter der Kreide stammt und Rudisten-Kalk heißt, finden sich die Reste der Schalen von einer jetzt ausgestorbenen Weichtiergruppe.

Einer jener Faktoren, den ich unter den abbauenden nannte, kann unter Umständen auch aufbauend wirken, der Wind. Bekannt ist, daß an sandigen Küsten oder auch in sandreichen Binnenländern (Wüsten) der Wind Dünen zusammenhäuft, die beträchtliche Höhen erlangen,

oft freilich auch recht vergängliche Bildungen sind. Ist das Material solcher durch den Wind verursachten Anwehungen fein, staubartig, und wird durch gelegentliche Regengüsse und schnell aufwuchernden Pflanzenwuchs eine gewisse Festigung der Anhäufung erreicht, so entstehen die schon einmal erwähnten Lößbildungen, die Hunderte von Metern mächtig sein können. Natürlich

Abbild. 5. **Südende von Sansego.**

werden wir im Löß vergebens nach Resten von Wassertieren suchen, dagegen finden sich nicht selten Schalen von Landschnecken darin. Charakteristisch ist ferner das Auftreten knolliger Gebilde, meist Kalk- oder Kieselkonkretionen, die unter dem Namen Lößmännchen oder Lößpuppen bekannt sind. Auf die Lößähnlichkeit des Sandes von Sansego habe ich schon hingewiesen. Sie zeigt sich außer in der Beschaffenheit des Sandes in jenen für den Löß charakteristischen Schluchten und in dem Mangel einer echten Schichtung. Auch Lößmännchen

finden sich darin; ferner Schneckenschalen, und zwar nur solche von Landschnecken in großer Zahl. Aber wir dürfen uns nicht täuschen lassen: Die Schneckenschalen stammen alle von Arten, die noch jetzt auf der Insel leben, ebenso wie auf den benachbarten, aber auf Sansego in einem ganz unerhörten Individuenreichtum. Auch finden diese Schalen sich nur in den oberflächlichen Lagen, nicht in der Tiefe. Sie sind nicht bei der Aufhäufung des Sandes dahin gelangt, sondern später, auch gegenwärtig noch werden sie bei Materialumlagerungen durch Regen oder Wind, auf die ich vorhin hinwies, eingehüllt. — Trotzdem glaube ich, kann an dem Lößcharakter der Bildung kein Zweifel sein, auch schon aus dem Grunde, weil jede andere Möglichkeit noch unwahrscheinlicher ist. Es ist die Theorie aufgetaucht, daß der Sand von einer starken unterseeischen Quelle oder deren mehreren aufgeschüttet sei. Mag man nun diesen Spezialfall annehmen oder den normalen Modus mariner Ablagerung, auf alle Fälle muß befremden, daß wir keine Spur mariner Reste finden, auch keine Andeutung von Schichtung. Am schwerwiegendsten aber spricht folgende Überlegung dagegen: eine solche Annahme setzt ein nachträgliches Heben des auf dem Meeresboden lokal oder auf weitere Strecken abgelagerten Sandes mit seiner Unterlage voraus. Damit aber würde dem Sand ein recht hohes Alter zugebilligt, er müßte sich nämlich schon vor der Hebung des Kreidekalklandes gebildet haben, ehe also jenes Festland überhaupt über den Meeresspiegel sich erhob, das vor Zeiten an der Stelle der jetzigen nördlichen Adria lag und von dem Istrien und die quarnerischen Inseln Reste sind. Nun aber ist von anderen festgestellt und auch von mir beobachtet worden, daß an einigen Stellen der Sand auf Roterde aufliegt, jenem Verwitterungsrückstand des Karstkalkes. Er kann also erst während

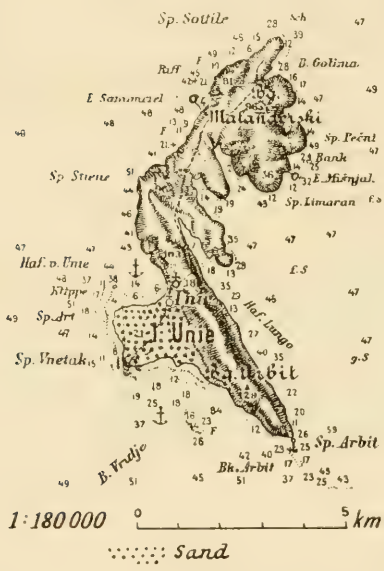
oder nach deren Bildung dorthin gelangt sein, die man aber in die geologische Neuzeit, das Quartär, verlegt. Dies schließt aber eine Entstehung auf dem Meeresboden, selbst dem einer Flachsee, aus, da in jener Zeit von einer Hebung des Landes nicht mehr die Rede sein kann, im Gegenteil, von der längst eingeleiteten und noch jetzt, wie wir wissen, andauernden Senkung.

Abbild. 6. **Südende von Unie.**

Bei × kleine Lager von Sansego-Sand, mit Arundo donax bewachsen.

Wenn wir so den Oberteil der Insel Sansego als eine Schöpfung des Windes ansehen dürfen, so ist damit die Frage nach der Herkunft des Materials noch nicht gelöst. Auf doppeltem Wege nähern wir uns der Lösung dieser Frage. Einmal hat die mikroskopische und chemische Untersuchung des Sandes von Sansego in neuester Zeit ergeben, daß alle seine Bestandteile auch im Kalk enthalten sind, woraus sich ergibt, daß wir eine Herkunft von weither nicht anzunehmen brauchen. Ferner müssen wir uns umsehen, wo wir in der Umgebung von Sansego eine ähnliche Bildung finden. Da zeigt es sich

nun tatsächlich, daß der gleiche Sand, wenngleich in viel geringerer Ausdehnung, sich noch auf den drei nördlich von Sansego gelegenen Inseln, nämlich am Südende der beiden Canidole, ferner am Südende und auf der westlichen Halbinsel von Unie (Abbild. 7), sowie auf dem Festland bei Pta. Merlera findet. Das Südende von Canidole grande trägt eine ziemlich dünne Auflagerung von Sand, der dem von Sansego aufs Haar gleicht. Seine Existenz vermutet man schon von ferne aus dem Vorhandensein von Arundo donax. Noch geringere Ansammlungen von Sand sind auf dem Südende von Unie, zwei kleine Häufchen, sehr charakteristisch mit Arundo donax bewachsen (Abbild. 6), während rings herum typisches ödes Karstland ist. Aus diesen Tatsachen schließen wir, daß früher diese Lößbildungen einmal viel weitere einheitliche Ausdehnung hatten, und nunmehr durch die Senkung und teilweise lokale Störungen und Zerstörungen in einzelne stehengebliebene Teile zerlegt wurden, von denen Sansego der bedeutendste ist. Wahrscheinlich bestand zu jener Zeit, als die nördliche Adria zum Teil oder ganz noch Land war, in ihrem Nordwest-Winkel ein ausgedehntes Schwemmland, das Deltagebiet großer



Abbild. 7. **Insel Unie.**
Nach der österreichischen Generalstabskarte.

Flüsse, etwa des Po, oder des damals vielleicht anders verlaufenden Isonzo. Diese Sandanschwemmungen lieferten dem Winde dann das Material für seine Lößbildungen. — Ein kleines Beispiel gibt es auf Unie auch für die Irrtümer, denen man bei geologischen Untersuchungen anheimfallen kann. Ich erwähnte, daß jener halbinselartige westliche Vorsprung auf Unie den übrigen Sandlagern sehr ähnlich sähe, und wohl mit diesen gemeinsamen Ursprung und ehedem auch Zusammenhang gehabt hätte. Das ist aber ein Irrtum, wie nähere Besichtigung zeigt. Der Sand liegt sehr flach auf ebener Unterlage in geringer Entfernung von der Strandlinie, ist sehr schön horizontal geschichtet; die einzelnen Schichten sind getrennt durch Zwischenlagen von feinem und grobem Geröll, darin finden sich Schalen von rezenten Meereskonchylien. Wir haben es hier offenbar mit Massen zu tun, die vom Meere periodisch ausgeworfen werden; die Geröllschichten sind Flutmarken. Gegenwärtig dürfte diesem Sandlager kaum noch etwas hinzugefügt werden. Wir müssen dafür eine Zeit viel stärkerer und regelmäßigerer West- und Südwest-Winde annehmen, als die Gegenwart, deren stärkste Stürme aus Südost und Nordost kommen. Immerhin leistet auch der Südwest noch Erkleckliches, wie Abbild. 8 zeigen möge. Wir sehen hier die Südwest-Ecke jener Halbinsel, im Hintergrund die Sande, vorn gewaltige Mengen von Seegras, die das Meer aufgeschichtet hat, und die allmählich in Vertorfung übergegangen sind. Aber schon zer-

Abbild. 8. **Westliche Halbinsel von Unie.**
Anhäufungen von Seegras.

stört auch das Meer wieder, was es geschaffen; tiefe Einschnitte bezeichnen die Stellen, wo die Welle ihre Hauptangriffe mit Erfolg machte. So sehen Sie auch hier Werden und Vergehen nebeneinander hergehen.

Der Ort Sansego besteht aus der auf dem Plateau gelegenen Oberstadt und der auf dem flachen Strande sich ausbreitenden Unterstadt. Über den oberen Teil erhebt sich der Turm der Kirche. Laufen wir unter der gebotenen Vorsicht in den flachen Hafen ein und legen am Molo an, hinter dem einige Fischerbarken vor Anker liegen (Abbild. 9). Die Ortschaft zählt insgesamt etwa 2000 Einwohner, die meist kleine Häuser bewohnen, die sich im allgemeinen wenig in der Bauart von denen der anderen istrianischen Siedlungen unterscheiden. Was dem Dorf, besonders in der Oberstadt, sein charakteristisches Gepräge gibt, ist mehr der Rahmen, in dem sich die Häuser, zum Teil wohl besser als Steinhütten zu bezeichnen, befinden. Maispflanzungen und hohe Gebüsche von jenem Schilf ragen über niedrige Mauern und verhüllen die zum Teil sehr kümmerlichen Wohnhütten. Man glaubt irgendein Wildendorf vor sich zu haben. Das Innere der Häuser und ihre Bewohner sind kaum geeignet, den Eindruck von Unkultur zu verwischen, im Gegenteil. In vielen Wohnungen sind offene Feuerstellen auf gemauerten Herden.

Es fällt auf, daß unter der Bevölkerung das weibliche Geschlecht dominiert. Die Männer sind meist Fischer und draußen auf See, sehr viele von ihnen sind auch Seeleute. Gerade als solche haben die Sansegoten einen gewissen Ruf. Sie sind zum Teil weitgereist. Leider gilt von ihnen, wie von den Korinthern, das Wort: „Euer Ruhm ist nicht fein." Vor allem wird ihnen, wie ich von authentischer Seite erfuhr, der Vorwurf des Schmuggels und Strandraubs gemacht. Dabei begünstigt

sie auch sehr der Charakter des Landes, indem sich in dem weichen Lößmaterial schnell und mühelos gute und sichere Verstecke herstellen lassen. Noch vor gar nicht langer Zeit, so erzählte man mir, strandete in der Nähe ein Schiff mit Ölladung, das von der Mannschaft zunächst verlassen wurde. Später erkannte man, daß das Schiff

Abbild. 9. **Dorf Sansego** vom Hafen aus.

zu retten war. Doch zeigte sich, daß das Schiff inzwischen völlig ausgeplündert worden war. Auf Abbild. 10 sind einige der Dorfschönen in einer Straße des Unterdorfes zu sehen; sie sind groß, stark, nicht eben schön und nicht eben schüchtern. Während man sonst auf nicht häufig von Fremden besuchten Inseln einer gewissen Scheu vor dem Photographiertwerden begegnet, drängten sich diese Sansegotinnen förmlich dazu und ließen sich in malerischen Posen verewigen. Auf Abbild. 11 ist die typische Tracht gut zu erkennen: Sie

Abbild. 10. Straße in Sansego.

tragen ein weißes Hemd mit weiten Ärmeln, einen ziemlich weiten Rock, eine Art Mieder, ohne lebhafte Farben. Das Auffallendste ist die Fußbekleiduug, eine Art gestrickte Sandale, besser Strumpfschuh, der orientalische Vorbilder zu haben scheint, während das Kopftuch nach romanischer Sitte getragen wird. Die eine Frau hat soeben an einer Süßwasserquelle, deren es zwei in Sansego gibt, Wasser geholt, und balanciert das flaschenartige Gefäß geschickt, ohne Hilfe der Hände, auf dem Kopf.

Bei meinem letzten Besuche auf der Insel waren die beiden Dörfer auffallend still. Die Ursache zeigte sich uns später. Ein Teil der Einwohnerschaft, und zwar nur Frauen, waren auf einer Prozession begriffen, bei der sie den größten Teil der Insel unter eintönigem Gebetsmurmeln durchziehen. Es schien eine Prozession zu Ehren der Jungfrau Maria zu sein. Von den Worten konnte ich außer diesem Namen nichts verstehen, da sie ihren slavischen Dialekt redeten. Viele Sansegoten sprechen übrigens etwas italienisch, selbst englische Sprachkenntnisse findet man bei den weitgereisten Männern hier und da. Sie sind Slaven, von kroatischem Stamme. Sie heißen Bodulen, italienisch Boduli. Diesen Namen teilen sie mit den Bewohnern der anderen quarnerischen Inseln. Es drückt aber dieser Name keinerlei Rassenzugehörigkeit aus, was bei der starken Mischung der Bevölkerung, die Istrien sowohl wie den quarnerischen Inseln eigentümlich ist, auch wenig Sinn hätte. Bemerkt muß allerdings werden, daß gerade in Sansego

eine besonders von italienischer Beimischung reine Rasse vorzuliegen scheint, meist große Gestalten mit groben, häßlichen Gesichtszügen, blondem Haar und heller Hautfarbe. Der Name Bodulen wird auf ein illyrisches Wort, Podolci, und die Länderbezeichnung Podolia zurückgeführt. Das Wort soll im Illyrischen: Niederländer und Niederland bedeutet haben. Verständlich wird diese Bezeichnung für die quarnerischen Inseln und ihre Bewohner jedem, der einmal am Abhange des Monte Maggiore auf der dem bekannten Seebade Abbazzia zugewandten Seite gestanden hat. Im Vergleich zu der hohen, steilabfallenden Ostküste Istriens erscheinen die Inseln, die den Quarnero nach Südosten und Süden begrenzen und wie einen Binnensee erscheinen lassen, trotz ihrer nicht unbeträchtlichen absoluten Erhebungen als „Niederland".

Istrien hat eine sehr bewegte Vergangenheit hinter sich. Im 2. Jahrhundert vor Christus wurde das Land römische Provinz, ohne daß im Innern und auf den Inseln die Sprache der Illyrer verloren ging. Dann kamen die Stürme der Völkerwanderung, oströmische Herrschaft und sprachliche Romanisierung des Landes, aber schon im 6. und 7. Jahrhundert nach Christus begann auch das Eindringen slavischer Völkerschaften, vor allem von Slovenen und Kroaten; letztere besetzten hauptsächlich die östlichen Gebiete und die quarnerischen Inseln. Während zuvor das romanische Element aber gerade an den Küsten vorherrschte, findet es sich jetzt mehr ins Innere gedrängt. Es kamen die Zeiten

Abbild. 11. **Frauen von Sansego.**

der Langobardenherrschaft, der fränkischen Oberhoheit und der deutschen Markgrafschaft. Dann erschien Venedig auf dem Plan, und gleichzeitig begann die Rivalität mit Österreich. Der Rückgang der Bevölkerungszahl infolge von Seuchen und wirtschaftlichen Mißständen im 15. und 16. Jahrhundert veranlaßte Venedig, Kolonisten ins Land zu bringen, zunächst aber nicht Italiener, sondern von Osten her Leute der verschiedensten Stämme und Rassen: Morlacken, Dalmatiner, Montenegriner, Albanier, Griechen. Diese zweite Einwanderung slavischer und anderer Stämme ist dem Lande nicht zum Segen geworden. Im großen und ganzen war es ziemliches Gesindel, das bei den Eingesessenen sich verhaßt machte und es noch ist. Ich habe nicht die Absicht, hier istrische Geschichte vorzutragen. Ich wollte nur ungefähr zeigen, wie das bunte Völkergemisch entstand, das jetzt Istrien bewohnt, verstärkt noch durch neuerliche italienische Zuwanderung. Auch ist es gegenwärtig schwer noch möglich, von einigen abgeschlossenen Gemeinden abgesehen, die einzelnen Bestandteile der Bevölkerung zu sondern. Die Sansegoten nennen ihre Insel Sušak und sich selbst Sušcani. Sušak bedeutet etwa getrockneter Boden, sušcani: die auf dem Trocknen sitzen Gebliebenen. Kann sein, daß in „Sansego", der italienischen Bezeichnung, der zweite Teil des Wortes aus dem italienischen „secco" verderbt ist. Aber das scheint mir ziemlich unsicher, ebenso, ob der erste Teil auf irgendeinen Heiligen hinweist. Vielleicht aber spiegeln sich in dem Namen alte Sagen wieder, die auf die Entstehungsgeschichte der Insel Bezug haben.

Das Landschaftsbild der inneren Insel wird wesentlich bestimmt durch den Lößcharakter derselben, der sich äußert im Verhalten gegenüber den natürlichen Einflüssen und der Bearbeitung durch den Menschen. Von ersterem habe ich schon geredet. In letzterer Hinsicht

ist besonders die außerordentlich leichte Bearbeitbarkeit des Materials hervorzuheben, dem bei einer hinreichenden Festigkeit doch mit den einfachsten Hilfsmitteln beinahe jede beliebige Form gegeben werden kann. Eine Wanderung durch die Insel hat einen eigenartigen Reiz, wir fühlen uns in eine fremde und seltsame Welt versetzt, die vielleicht in Vereinigung mit einer besonderen Vegetation nicht wieder ihresgleichen hat. Die zum Plateau — wenn ich so sagen darf — hinaufführenden Wege (Abbild. 12) benutzen geschickt die Abhänge der schluchtartigen Täler, in deren Wände sie meist mit beträchtlicher Steigung, oft gestaffelt, eingeschnitten sind. Oft umgehen sie Vorsprünge und werden hohlwegartig. Oben führen sie am Rande von Abstürzen von 20 bis 30 m galerieartig hin, plötzlich in einem Seitental mit scharfer Wendung verschwindend. Das Ganze erinnert lebhaft an die Burgen und Wegeanlagen, die Kinder im Sande bauen. Alles ist auch von einer liliputanerhaften Zierlichkeit, die so gar nicht zu den grobschlächtigen Sansegoten passen will. Eine gewisse Kleinlichkeit zeichnet die Landschaft bei aller Originalität aus, und man könnte sich in den engen heißen Lößschluchten

Abbild. 12. **Treppenweg in einer Lößschlucht.**

wohl bedrückt fühlen, wenn man nicht wüßte, daß da draußen ringsum das Schönste und Größte und Freieste ist, was wir kennen, das Meer. Und bei einer plötzlichen Wendung des Weges leuchtet es zu uns herauf, prächtig umrahmt von dem hohen Arundo donax, der im wesentlichen das ganze Vegetationsbild bestimmt. Daneben wirken nur noch die Rebpflanzungen (Abbild. 13) auf die Landschaft ein; die übrigen Kulturgewächse verschwinden im Gesamtbilde. Einige Mais- und Kohlfelder (Abbild. 14) finden sich, daneben werden Hirse, Kürbis, Melone, Feigen- und Maulbeerbäume gepflanzt. Die wenigen wilden Pflanzen sind kaum besonders bemerkenswert. Am Strande finden wir die überall am Mittelmeer ungefähr gleiche Strandflora mehr oder minder salzliebender Pflanzen, unter denen besonders die Stranddistel auffällt mit ihrer blauen Blüte und ihren ebenfalls blau bereiften, stacheligen Blättern. Wir kennen die Pflanze auch vom Strande der deutschen Meere. Trotz ihres Namens und ihres distelartigen Äußeren ist sie keine Distel, sondern gehört zu den Umbelliferen oder Doldenblütlern.

Abbild. 13. **Rebkultur,** mit Zaun von Arundo donax.

Weniger auffällig hinsichtlich der vorkommenden Arten ist die Tierwelt, abgesehen von der fabelhaften Menge Schnecken. Diese gehören nur etwa fünf bis sechs Arten an, sind aber in großer Individuenzahl vorhanden und auch ihre Schalen finden sich, wie schon erwähnt, massenhaft in und auf dem Boden. Die eine Art ähnelt unserer Weinbergschnecke; die anderen haben

eine gestrecktere Gestalt und sind von geringerer Größe. Die paar Arten kleiner Säugetiere, die auf der Insel vorkommen, bieten nichts Besonderes. An Haustieren finden sich außer ein paar Ziegen nur die üblichen Hunde und Katzen. Die Hunde gehören einer Istrien, wie es scheint, eigentümlichen kurzhaarigen Rasse an. Hellbraun oder

Abbild. 14. **Kohlfeld,** geschützt durch Pflanzungen von Arundo donax.

weiß gefärbt oder gefleckt, haben sie die Größe eines kleinen Jagdhundes, Rute und Behang sind ziemlich lang, die Läufe hoch, die Augen nicht selten hell. Sie sind sehr wachsam, aber nicht eben intelligent, bei Tage die Sanftmut selber, bei Nacht recht bissige Bestien.

Nun noch einige Worte über die wirtschaftliche Bedeutung der Insel. In letzter Zeit erfreuen sich die quarnerischen Inseln einer zunehmenden Beliebtheit als Bade- und Ferienorte. In Lussin, Cigale, Arbe finden

wir gut eingerichtete deutsch-österreichische Hotels, die mit denen von Abbazia und Mattuglie ruhig in Wettbewerb treten können. Und so hat die Kultur, die alle Welt beleckt, auch auf Sansego sich erstreckt. Ein von Lussiner Hotelbesitzern eingerichteter täglicher Motorbootverkehr bringt jeden Morgen einige Badegäste von der Nachbarinsel Lussin herüber. Denn Sansego hat einen Badestrand südlich des flachen Hafens, dem man wohl auch künstlich noch ein bißchen nachgeholfen hat. Und wie alles in Sansego, trägt auch dieser den Stempel der Originalität: An Stelle der sonst üblichen Badehäuschen hat man hier in eine senkrechte, bearbeitete Lößwand eine Anzahl von viereckigen Höhlen eingegraben, die innen mit getrocknetem Arundo austapeziert sind und einen Vorhang von demselben Material haben. Auch ein sogenanntes „Kurhaus“ hat man errichtet, eine Art Gartenhaus. Man sollte annehmen, daß die frisch importierte Kultur auf die Sansegoten etwas abfärben würde. Aber diese stehen der neuen Morgenröte mit ziemlicher Gleichgültigkeit gegenüber, wie sie überhaupt für alles, was mit Baden zusammenhängt, geringes Interesse haben. Aber anderseits scheinen die Fremden an der sansegotischen Wildheit Geschmack zu finden, und ich glaube wohl, daß es den Nerven von Großstadtmenschen ganz zuträglich ist, einmal vier bis sechs Wochen den wilden Insulaner zu spielen. Als Mittel gegen Überkultur kann ich Sansego aufs wärmste empfehlen.

Während so hinsichtlich der Fremdenindustrie — sit venia verbo —, zumal sie von auswärts organisiert wird, für Sansego selbst die schwarzen und die heiteren Lose noch in der Zeiten Schoß ruhen, stehen zwei andere Erwerbszweige von jeher in schöner Blüte: Sardinenfischerei und Weinbau. In Sansego gibt es 150 Fahr-

zeuge, die den Sardinenfang betreiben, eine stattliche Zahl für die geringe Einwohnerzahl, die ja noch durch die nicht unbeträchtliche Zahl derer eine Reduktion erfährt, die als Seeleute dauernd von der Heimat abwesend sind. — Der Sardinenfang wird meist mit kleinen Ruderbooten betrieben, die am Vorderende eine starke Acetylenlampe tragen und bei Nacht in größeren Gruppen ausfahren. Eine solche Flottille von Fischerbooten mit ihren hellen Lichtern gewährt dann von fern einen sehr reizvollen Anblick. Thunfischfang, der auf dem benachbarten Lussin betrieben wird, wird in Sansego nicht ausgeübt.

Der Weinbau, dessen Pflege bei der Arbeitsteilung, die durch die Beschäftigung der Männer gegeben ist, in erster Linie den Frauen obliegt, ist recht beträchtlich. Meist sind es rote Trauben, die angepflanzt sind. Der Wein selbst ist von ziemlich hellroter Farbe, ganz anders wie der aus Istrien bekannte dunkle „Vino nero". Infolge der ganz besonderen Bodenbeschaffenheit hat er einen eigentümlichen Geschmack. Er wird geschätzt und ist auch wirklich vorzüglich, nur darf man ihn nicht im Kurhaus zu Sansego selbst trinken, das sei hier im Vertrauen mitgeteilt.

Wir sind auf der Heimfahrt begriffen. Es ist Nacht, denn wir mußten die Abfahrt auf den Abend verschieben, weil während des ganzen Nachmittags ein heftiger Schirokko wehte, so daß die Ausfahrt mit unserem kleinen Stationsdampfer nicht ratsam schien. Nun hat sich der Wind gelegt, bleiern und schwülfeucht liegt die Luft über dem Meere, echte Schirokkostimmung, und aus Südosten kommt schwere Dünung, Folgen des Sturmes. Lange, gerundete Wellen treffen das Schiff schräg von hinten, legen es auf die Seite, laufen zischend und rauschend an der Luvseite entlang und drängen sich, den

Bug hebend, unter diesem hindurch. Dann herrscht unheimliche Stille, und unser Dampfer macht eine tiefe, tiefe Verbeugung. Aber schon kommt die nächste Welle, und in unendlicher Wiederholung geht das Spiel weiter. Der Dampfer bewegt sich in Achterfiguren, jener herrlichen Kombination von Schlingern und Stampfen, die jeden, der irgendwie Neigung zur Seekrankheit hat, diesem wenig beneidenswerten Zustande unfehlbar überliefert. — Am schlimmsten wird die See vor Kap Promontore, der Südspitze Istriens. Unablässig wirft der Leuchtturm von Promontore seine Feuergarben über das glitzernde Wasser hin, den schwarzen Vorhang der Nacht jedesmal mit seinem sekundenlangen Blinken zerreißend. Und weiter arbeitet sich der „Rudolf Virchow". Die See wird jetzt allmählich besser, und zwischen Brioni und dem Festlande, in der Straße von Fasana, herrscht fast völlige Ruhe. Und während wir in körperlicher Ermüdung an Deck sitzen, verarbeitet unser Geist die Eindrücke, die auf uns wirkten. Vieles und Seltsames haben wir geschaut, Gegenwärtiges mit leiblichem, Vergangenes mit geistigem Auge. Es dämmert langsam und aus dem Zwielicht heben sich vor uns schwere dunkle Massen heraus und schieben sich langsam heran. Es sind die Panzerriesen des österreichischen Geschwaders, und drohend, wie eiserne Arme, recken sich die schweren Geschützrohre in die Morgenluft. Sind das nicht auch Zeugen der Geschichte, nicht vergangener, aber vielleicht zukünftiger? Wer kann das sagen? Da kommen die ersten Strahlen der Morgensonne über die Berge und das Meer beginnt zu leuchten, erst in stumpfem Glanze, wie matter grauer Samt, dann springen silberne Reflexe auf, die Wasserfläche bekommt nach und nach Farbe und zuletzt liegt in strahlender Bläue das Meer da, unendlich und majestätisch; das Meer, das Millionen von Lebe-

wesen Leben gibt und Wohnung bietet, das Millionen Lebewesen hinabschlingt und ihnen ein Grab bereitet, das Meer, das ganze Kontinente auf seinem Grunde entstehen ließ und weite Landesstrecken vernichtete, das Meer, dem Kräfte und räumliche und zeitliche Ausmessungen eigen, gegen die wir mit all unserm Kämpfen und Streben, mit unserer ganzen Geschichte herzlich wenig bedeuten. Und hier trifft uns ein Hauch von einer Unendlichkeit, die wir nie zu erfassen noch zu ermessen vermögen, weil wir sie nicht erleben können, an der wir nur flüchtig eine kurze Strecke entlang gleiten, wie die Möve, die in der Morgensonne in zierlichem Bogenfluge den Wasserspiegel streift.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG VIERTES HEFT

Deutschlands Lage zum Meere im Wandel der Zeiten.

Von Dr. Walther Vogel.

Die Lage eines Landes zur See ist scheinbar eine so konstante Größe, daß man es für paradox halten möchte, von ihren Veränderungen zu sprechen. Aber wir brauchen gar nicht in die Ferne zu schweifen, um das Gegenteil zu erkennen. Das Königreich Serbien ist bekanntlich bisher — von den Miniaturstaaten abgesehen — neben der Schweiz der einzige europäische Staat gewesen, der keine Berührung mit der See hatte. Ob das auch in Zukunft der Fall sein, oder ob Serbien ein Seestaat werden wird, das eben ist die Frage des Tages. Also politische Grenzverschiebungen können die Lage eines Landes zur See ändern, und wir werden noch sehen, daß das in Deutschland in erheblichem Maße der Fall gewesen ist. Aber das ist nur eine Seite der Sache.

Das Wort »Lage« deutet immer ein Verhältnis zwischen zwei Größen an. Nehmen wir nun Deutschland und die See als rein physisch-geographische Begriffe, so erscheint deren Verhältnis zueinander in der Tat fast unveränderlich, von unverrückbarer Dauer. In diesem Sinne spricht man wohl von der Stabilität geographischer Verhältnisse z. B. der Verkehrsentwicklung, gegen-

über dem Wechsel, dem Schwanken der wirtschaftlichen Verhältnisse. Allerdings ändern sich auch die physisch-geographischen Verhältnisse, doch meist so langsam, daß wir hier füglich davon absehen können. Küsten heben und senken sich, Flüsse ändern ihren Lauf, Häfen versanden. Für einen einzelnen Platz können dergleichen physisch-geographische Veränderungen von großer Bedeutung werden; es sei etwa an Brügge am Swin, den jetzt versandeten Welthafen des Mittelalters erinnert. Aber für ein ganzes großes Land, wie Deutschland, gehen diese Veränderungen, wie gesagt, zu langsam und unmerkbar vor sich, als daß sie für die Bevölkerung, für den geschichtlich-politischen Begriff Deutschland erheblich ins Gewicht fielen. Morphologie und Geologie messen eben nach anderem Zeitmaß als die Geschichte. Die geologisch-morphologischen Lageveränderungen des Landes in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, das wäre, als ob man in den Vorgängen eines einzigen Werktages die großen Wandlungen eines ganzen Menschenlebens aufspüren wollte.

Wenn wir von Deutschlands Lage zur See sprechen, denken wir eben nicht in erster Linie an die physisch-geographischen Begriffe »Deutschland« und »See«, sondern an die anthropo-geographischen, also an zwei verhältnismäßig weit weniger feste und unveränderliche Größen. Deutschland ist uns in diesem Sinne nicht der ein für allemal festliegende geographische Begriff des Landes zwischen den Alpen und der Nord- und Ostsee, von der Maas im Westen bis zur Memel und Weichsel im Osten, sondern das von Deutschen bewohnte und beherrschte Land, das, wie ich schon am Anfang sagte, erhebliche Grenzverschiebungen erfahren hat. Es gab eine Zeit, wo man nicht hätte singen können: »von der Maas bis an die Memel«, sondern nur etwa: »von

der Maas bis an die Elbe«. Und die See ist uns in diesem Zusammenhang nur wichtig als Trägerin des Verkehrs, als Welthandelsstraße. Ich möchte also das Thema des heutigen Abends, genauer, schärfer fassen und einschränken auf die Frage: Wie war im Laufe der Zeiten die geographische Lage Deutschlands im Hinblick auf seinen Anteil am Seeverkehr? Man kann nämlich die Lage eines Landes zum Meere noch von anderen Seiten betrachten, z. B. von der militärischen. Von dieser möchte ich aber bei den heutigen Erörterungen vollständig absehen.

Vielleicht haben Sie schon den Eindruck gewonnen, daß die Erörterung dieser Dinge ziemlich verwickelt ist. Damit Sie nun nicht das Gefühl haben, mit mir in das Uferlose hinauszusteuern, will ich Ihnen meinen Kurs ganz genau angeben. Es gilt 1. festzustellen, was man überhaupt unter günstiger und ungünstiger Lage zur See verstehen kann. Es wird 2. notwendig sein, eine Skizze der für unsere Frage wichtigen physisch-geographischen Eigenschaften Deutschlands, seiner Küsten und der angrenzenden Meere zu entwerfen, als Grundlage zu den späteren Auseinandersetzungen. Der physisch-geographische Begriff Deutschland aber deckt sich — ich deutete es schon an — nicht mit dem im Laufe der Zeit schwankenden anthropogeographischen. Wir müssen daher 3. den letzteren genauer feststellen, d. h. die Frage beantworten: wie weit berührte das eigenstaatlich organisierte deutsche Volkstum — ich sage absichtlich nicht: das Deutsche Reich — zu verschiedenen Zeiten die See. Endlich heißt es noch 4. den Verlauf der wichtigsten Wege der Weltschiffahrt in alter und neuer Zeit, soweit sie für Deutschland in Betracht kommen, kennen zu lernen, und aus dieser Kenntnis im Verein mit den früheren Feststellungen können wir dann den Schluß ziehen und die Antwort auf die gestellte Frage geben.

Was heißt: ein Land hat eine günstige Lage zur See? Allgemein gesprochen, kann man darunter nur verstehen: seine Häfen sind so gelegen, daß sie kraft ihrer geographischen Lage einen großen Seeverkehr an sich ziehen und den Anforderungen dieses Verkehrs keine natürlichen Hindernisse bieten. Es muß aber dabei scharf zwischen der günstigen Lage eines einzelnen Hafens und eines ganzen Landes unterschieden werden. Ein einzelner Hafen kann eine hervorragend günstige Lage z. B. als Zwischenstation (Kohlenstation, Wasserstation) einer wichtigen Schiffahrtsroute besitzen, ohne daß dies für das ganze Land von größerer Bedeutung wäre. Beispiel: Gibraltar liegt als Hafen sehr günstig; aber auch wenn es spanisch und nicht britisch wäre, würde diese günstige Lage von Gibraltar die Lage Spaniens als Ganzes zum Seeverkehr nicht erheblich verbessern. Man kann geradezu das Paradoxon aufstellen: alle Häfen eines Landes können günstig gelegen sein, und das Land als Ganzes besitzt doch eine ungünstige Lage zur See. Bei der Lage eines ganzen Landes zur See kommt es eben nicht bloß auf die Küstengestaltung, die Zugänglichkeit der Häfen usw. an, sondern auf die Zugänglichkeit und Beschaffenheit des Hinterlandes, auf die Lage zu den Nachbarländern, zum ganzen Erdteil und dergleichen. Z. B. möchte ich behaupten, daß die Häfen Frankreichs im einzelnen durch ihre Lage vielfach vor den deutschen Häfen begünstigt sind; als Ganzes aber hat Deutschland, so seltsam dies manchem klingen mag, gegenwärtig eine günstigere Lage zum Seeverkehr als Frankreich. Zu den Erfordernissen der günstigen Seelage eines Landes gehört es schließlich auch, daß seine Bewohner durch die Lage auf Anteilnahme an Seefahrtsbetrieb und Reederei hingewiesen werden. Um einem Lande einen Anteil am Seeverkehr zu sichern, dazu genügt schließlich ein einziger

Hafen. Denken Sie an die Rolle, die Danzig einmal für Polen gespielt hat. Will es aber eine leistungsfähige Handelsmarine besitzen, so ist eine gewisse Küstenentwicklung des Landes notwendig. Denn Küstenschifffahrt und Fischerei sind die Schule der Seemannschaft.

Welches sind nun die hervorstechendsten physisch-geographischen Charakterzüge Deutschlands, die mit seiner Lage auf der Erde und speziell seiner Lage in Europa zusammenhängen und für seine Verkehrslage zur See von Bedeutung sind? Um diese Frage zu beantworten, ist es notwendig, die Struktur des europäischen Kontinents kurz zu charakterisieren. Die Achse des Kontinents ist von O nach W gerichtet. Die Alpen und die östlich und westlich anschließenden Gebirgssysteme bilden gewissermaßen den First des Erdteils und scheiden ihn in eine südliche und nördliche Abdachung. Die Länder der südlichen Abdachung erhalten ihren gemeinsamen Charakter durch das Mittelmeer, das sie mit den benachbarten Küsten Nordafrikas und Westasiens zu einer einheitlichen Kulturzone, dem Schauplatz der antiken Zivilisationen und Weltreiche, verbindet. Rücken an Rücken mit dem mittelmeerischen oder Mediterranen Europa liegt die nördliche Abdachung des Erdteils, der ein so einheitlicher Charakter und damit auch ein gemeinsamer Name fehlt. Wir wollen sie mangels einer besseren Bezeichnung das Atlantische Europa nennen, worunter also alle an das atlantische Randmeer im engeren Sinne, an die Nordsee und Ostsee angrenzenden Länder verstanden werden. Die Grenzscheide zwischen dem mittelmeerischen und dem atlantischen Europa liegt dem Südrande bedeutend näher. Daraus folgt, daß die Abdachung des atlantischen Europa zum Meere weit flacher und ausgedehnter ist. Die Wichtigkeit dieser Tatsache springt in die Augen. Die Tiefebenen und

Mittelgebirgsländer des atlantischen Europa sind der Sitz einer weit zahlreicheren, dichtersiedelnden, gewerbtätigeren Bevölkerung, als sie die mittelmeerische Seite beherbergt. Deutschland nun liegt in der Mitte des atlantischen Europa und seines Meeresrandes. Damit ist seine Lage im Verhältnis zum Erdteil genügend charakterisiert. Eine besonders wichtige Eigentümlichkeit des deutschen Küstenstücks ist das weite Vorspringen der jütischen Halbinsel nach Norden, wodurch die Ostsee wie mit einer Schranke von den übrigen Küstenmeeren abgeschlossen und fast zu einem großen Binnenmeer umgewandelt wird. Das Vorspringen dieser gewaltigen Landschranke schafft für die Punkte des besten und kürzesten Übergangs, seit dem späteren Mittelalter besonders Hamburg und Lübeck, eine außerordentlich günstige Verkehrslage. Wichtiger sind uns in diesem Zusammenhang die physikalischen und klimatischen Folgen der Abschnürung der Ostsee. Diese bildet ihrer Wesensart nach einen Übergang zu den Landseen. Sie hat keine Ebbe und Flut, ist wesentlich salzärmer und infolgedessen, wie auch infolge ihrer nordöstlicheren Lage und ihrer größeren Entfernung vom Golfstrom der Vereisung stärker ausgesetzt als die Nordsee. Wir werden später sehen, was es zu bedeuten hat, daß drei Viertel der deutschen Küste an einem gezeitenlosen, normalerweise einige Wochen oder Monate in den Buchten und Flußmündungen zufrierenden Meere liegen.

Die Länge der Grenze des heutigen Deutschen Reiches beträgt rund 7675 km. Davon entfallen rund 2470 km auf die Seeküste, also etwa 32 %. Zum Vergleich führe ich an, daß die Seegrenze beträgt:

bei Großbritannien und Irland 100 % der Gesamtgrenze,
„ Frankreich . . . . . 57 % „ „
„ Italien . . . . . 78 % „ „

bei Spanien . . . . . 57 % der Gesamtgrenze,
„ Portugal . . . . . 50 % „ „

Das Deutsche Reich ist also in der Ausdehnung seiner Küste nicht besonders begünstigt, aber die Küstenentwicklung genügt, um einer bedeutenden Küstenschiffahrt Nahrung zu geben. Ihre besondere Komplikation erhält diese durch das schon erwähnte Vorspringen der Jütischen Halbinsel, das die Verbindung zwischen beiden Küstenhälften schwierig macht.

Ihrer Natur nach ist die deutsche Küste überwiegend Flachküste, nur an wenigen Stellen, namentlich in Hinterpommern und im preußischen Samland, hafenlose, schwer zugängliche Steilküste. Ich will damit nicht sagen, daß die Flachküste besonders leicht zugänglich sei. Im Gegenteil, nur die Föhrden im westlichen Teil der Ostseeküste sind darin der Schiffahrt günstig, dagegen bieten sowohl das Wattenmeer an der Nordseeküste wie die Bodden- und Haffküste Mecklenburgs, Pommerns und Preußens in der Ostsee der Navigation erhebliche Schwierigkeiten. Anderseits gewähren die Haffe und Bodden vielfach kleinen Küstenfahrern die Möglichkeit sicheren Verkehrs zwischen benachbarten Flußmündungen; sie sind der gegebene Nährboden, der natürliche Entwicklungsplatz der kleinen Küstenschiffahrt. Ähnlich wirkt an der Nordsee das Watt mit der vorliegenden Inselkette. Es ist also auch hier jene Verbindung von Entgegenkommen und Strenge vorhanden, die, wie es scheint, der Erziehung der Völker wie der Einzelmenschen gleich förderlich ist. Der sattsam bekannte rauhe Charakter der nordischen Küstenmeere mit ihren Nebeln, Strömungen, Stürmen tut das Seinige, den deutschen Seemann in eine harte Schule zu nehmen. Weit wichtiger aber als die Art des Küstensaums selbst ist für den Verkehr das, was hinter der Küste liegt, ist die Verbindung mit dem Hinterland. Und

hier kommen wir nun auf den Faktor, der der Lage der deutschen Küste erst ihren eigentlichen Wert verleiht: das deutsche Stromsystem. Friedrich Ratzel bezeichnet die Flüsse vom Standpunkt des Seeverkehrs als Verlängerungen des Meeres in das Land hinein, und von diesem Gesichtspunkt aus springt die außerordentliche Bedeutung der Ströme für die Erschließung des Landes nach der See zu in die Augen — eine Bedeutung, die durch die Eisenbahnen zwar eingeschränkt aber keineswegs aufgehoben oder auch nur wesentlich gemindert wird. Eine Küste mag noch so günstig zu den Welthandelsstraßen liegen, fehlen ihr die Flüsse, die auf ihrem breiten Rücken die Seefrachten auf- und abwärts tragen, so ist die Gunst der Lage mehr oder minder umsonst. Denken Sie z. B. an Marokko! Und was könnte Triest für Österreich bedeuten, wenn es, statt das öde, nur durch kostspielige Eisenbahnbauten überwundene Karstgebirge im Rücken zu haben, an der Mündung eines großen schiffbaren Stromes läge! Auf den deutschen Strömen beruht zu einem guten Teil die Blüte der deutschen Seeschiffahrt, von der Zugänglichkeit und Befahrbarkeit der Flüsse, von der Erleichterung oder Erschwerung der Flußschiffahrt hängt das Wohl und Wehe der Seeschiffahrt sehr wesentlich ab. Das ist zwar allen Einsichtigen von jeher bekannt gewesen, aber erst in neuerer Zeit hat man begonnen, dem engen Zusammenhang zwischen See- und Flußschiffahrt die gebührende Beachtung zu schenken.

Das deutsche Stromsystem gehört zu den größten und leistungsfähigsten in Europa. Wenn man, wie es jedenfalls für das spätere Mittelalter, die Blütezeit der hansischen Schiffahrt, volle Berechtigung hat, alle in Nordsee und Ostsee einfallenden Flüsse von der Maas und dem Rhein bis zum Niemen dem deutschen Stromsystem zuzählt, so besitzt dieses ein Einzugsgebiet von 837000 qkm

mit gegenwärtig etwa 85 Millionen Einwohnern. Demgegenüber steht das französische Stromgebiet (Rhone, Garonne, Loire, Seine) mit nur 382000 qkm und etwa 40 Millionen Einwohnern, Großbritannien und Irland mit 315000qkm und 45 Millionen Einwohnern. Selbst wenn man Rhein und Maas außer Betracht läßt, also nur diejenigen Flüsse mitzählt, die innerhalb der Grenzen des heutigen Deutschen Reiches münden, bleibt deren Gebiet mit 600000 qkm und etwa 67 Millionen Einwohnern immer noch das umfang- und verkehrsreichste natürliche Hinterland irgendeiner Gruppe von Seehäfen, die einem europäischen Staatsverband angehören. Ausgenommen ist nur das südrussische Stromgebiet des Don, Dnjepr und Dnjestr mit 1322000 qkm, also von mehr als dem doppelten Umfang, ein Gebiet, das jedoch weniger Einwohner (ca. 60 Millionen) zählt und weit weniger gewerbereich ist, als das deutsche. Auch das Donau-Stromgebiet mit 800000 qkm hat wegen der großen Länge und der schwierigen, erst neuerdings verbesserten Befahrbarkeit dieses Stromes, wegen der Entlegenheit der Mündung, der politischen Vielgestaltigkeit der durchströmten Gebiete usw. nie denselben Verkehrswert besessen, wie das deutsche Stromgebiet. Natürlich genügt es nicht, die Raumgrößen und Bevölkerungszahlen zu vergleichen, man muß auch die Dauer der Vereisung, die mehr oder minder gute Befahrbarkeit usw. in Betracht ziehen, doch würde uns die Erörterung dieser Dinge hier zu weit führen. Es mag also der allgemeine Hinweis auf die Bedeutung des deutschen Flußsystems für die Verkehrslage der deutschen Küste genügen. Eine Eigentümlichkeit dieses Flußsystems aber muß noch hervorgehoben werden. Im allgemeinen geht die Streichrichtung der großen deutschen Ströme von SO nach NW. Oder und Weichsel zeigen jedoch in ihrem Unterlaufe einen auffälligen Knick, indem sie plötzlich nach NO umbiegend

die Baltische Seenplatte durchbrechen. Dieser Durchbruch ist geologisch jungen Datums, ursprünglich bildeten Weichsel, Oder und Elbe ein großes Stromsystem, den norddeutschen Urstrom oder die Urweichsel, die in die Nordsee mündete. Noch heute wirken diese Verhältnisse verkehrsgeographisch stark nach. Das Urstromtal — wir befinden uns hier in Berlin mitten darin — ist noch heute die natürliche große Verkehrsader für Kanäle, Landstraßen und Eisenbahnen Norddeutschlands. Es ist selbstverständlich nicht gleichgültig, daß Schlesien und die Mark kaum minder zur Einflußsphäre der Nordsee als zu der der Ostsee gehören, und wir werden noch darauf zurückkommen, was dieser Umstand zu gewissen Zeiten für die Verkehrslage Deutschlands zu bedeuten hatte. Der Berliner Handel hat zu allen Zeiten — wir besitzen dafür schon Beweise aus dem 13. Jahrhundert — mehr nach Hamburg als nach Stettin geneigt.

Was ich eben das deutsche Stromsystem nannte, ist nun aber keineswegs immer in der Hand der Deutschen gewesen. Ich gehe dazu über, einen kurzen Blick auf die Gestaltung der politischen Grenze Deutschlands an der Seeküste zu werfen.

In der ältesten germanischen Zeit war die Nordseeküste bis zum Rhein, die Ostseeküste bis jenseits der Weichsel von Germanen besetzt. Die Völkerwanderung brachte einen völligen Umschwung mit sich: die südliche Ostseeküste wurde gänzlich von Germanen verlassen, an deren Stelle allmählich Slaven einrückten. Aus der Zeit um 500 etwa stammt das letzte Germanengrab in Mecklenburg, seitdem stießen Dänen und Wenden an der Kieler Föhrde unmittelbar aneinander.

Das werdende Deutsche Reich stand nur an der Nordseeküste mit dem Meer in Berührung. Seine Seebasis war verhältnismäßig schmal, der Rhein war die große

Verkehrsader, die auch die entlegeneren Teile im Süden mit der See verband; die Elbe hatte noch keine Bedeutung als Verkehrsweg, sondern war wesentlich Grenzstrom.

Ist also der Zusammenhang Deutschlands mit der See um 1100 auf ein Minimum reduziert, so sehen wir hundert Jahre später das gerade Gegenteil. Jene gewaltige Auswanderungs- und Siedlungsbewegung, die man unter dem Namen der ostdeutschen Kolonisation begreift, brachte in weniger als einem Jahrhundert die ganze Südküste der Ostsee bis zur Memel und darüber hinaus in deutsche Hand. Zwischen 1200 und 1500 hat das ungeteilte deutsche Volkstum die größte Ausdehnung längs der See erreicht, die ihm jemals beschieden war. Utrecht am Niederrhein war in dieser Zeit sogut eine deutsche Seestadt wie Riga an der Düna. Denn wenn auch das Deutschtum in Livland nur eine dünne Oberschicht bildete, so beherrschte doch die deutsche Kolonie an der Mündung den Dünahandel und stand im engsten politischen und wirtschaftlichen Zusammenhang mit den Volksgenossen weiter im Westen.

Um 1500 hat jedoch eine Periode der Abbröckelung bereits eingesetzt. Am frühesten löst sich die Bewohnerschaft der Niederlande von dem deutschen Volkskörper. Den entscheidenden Schritt bildet hier nicht etwa der Unabhängigkeitskampf gegen Spanien oder gar der Westfälische Frieden, der vielmehr nur eine längst vollzogene Tatsache bestätigte, sondern der Anfall der niederländischen Provinzen an das Burgundische Reich gegen Mitte des 15. Jahrhunderts. Unter den burgundischen Herrschern schlug namentlich Holland gerade auf dem Gebiet der Seeschiffahrt und Seepolitik durchaus eigene Wege ein, in bewußtem und scharfem Gegensatz zur Vertretung der Seeinteressen des übrigen deutschen Volkes, zur deutschen Hanse. An der Reichsreform am Ende

des 15. Jahrhunderts haben die Niederlande nur noch formellen, nicht mehr tatsächlichen Anteil: der Burgundische Kreis, zu dem sie zusammengeschlossen wurden, ist nie in Tätigkeit getreten. Seitdem endlich Karl V. durch die Erwerbung Utrechts, Gelderns und Frieslands den Ring des burgundischen Hausbesitzes um die Zuidersee schloß und seitdem die nördlichen Provinzen ihre Unabhängigkeit errungen hatten, kann man sagen, daß die Rhein- und Maasmündung der deutschen Herrschaft entzogen war. Gleichzeitig, Mitte des 16. Jahrhunderts, ging Livland dem Deutschen Reich und der Hanse verloren. Hundert Jahre später ist der Abbröckelungsprozeß vollendet. Nach dem Westfälischen Frieden 1648 stehen die Mündungen aller großen deutschen Ströme unter fremder, niederländischer, schwedischer, dänischer, polnischer Kontrolle, und die wenigen Hansestädte, die noch eine eigene deutsche Flagge auf dem Meere zeigten, waren von dem guten Willen der fremden Mächte abhängig. Nur noch ganz dünne Fäden verbanden den Körper des Deutschen Reiches mit dem Meere, man hätte glauben können, es sei ein Binnenstaat geworden. Zwar blieben die Küstenanwohner von der Ems bis zur Memel auch unter fremder Obrigkeit Deutsche, aber von einer gesamtdeutschen Seepolitik, die die Vorteile der Lage dem eigenen Volkstum zugewandt hätte, konnte keine Rede mehr sein. Wie sich dieser klägliche Zustand unter brandenburgisch-preußischer Führung allmählich geändert hat, brauche ich im einzelnen nicht zu schildern. Mit den Ereignissen des Jahres 1866, die die Elbmündung wieder in deutsche Hände brachten, ja, wenn man will, erst mit der Erwerbung Helgolands 1890 ist der Prozeß der Wiederannäherung Deutschlands an die See vollendet. Aber die wichtigste deutsche Strommündung, die des Rheins, hat sich unserer politischen Leitung für immer entzogen.

Sie sehen, ganz gewaltige Veränderungen hat Deutschland — als anthropo-geographischer Begriff gefaßt — in seinem Zusammenhang mit der See durchgemacht. Es hat Zeiten gegeben, wo seine Berührungsfläche zur See nur schmal war, andere, wo es sich breit nach der See zu aufschloß, und wieder andere, wo die Verbindung mit der See völlig zu verschwinden schien. Ich komme nun zu dem anderen Faktor, der die Lage Deutschlands zur See — in dem Sinne, in dem wir sie gefaßt haben: als Verkehrslage — mitbestimmt, die Seehandelswege. Indem wir ihren Verlauf in den verschiedenen Zeiten ermitteln und ihr Verhältnis zu dem jeweiligen politischen Begriff Deutschland feststellen, wird die Aufgabe des heutigen Abends gelöst sein.

Ich beginne mit der Zeit, wo der deutsche Staat sich zu bilden begann, d. h. mit der ausgehenden Karolingerperiode. Der Handel steckte damals, technisch gesprochen, noch in seinen Anfängen, namentlich fehlte die eigentliche Grundlage des Seehandels, der Massentransport gewerblicher Rohstoffe. Die Länder östlich der Rheinmündung waren auch noch zu wenig entwickelt, um einem bedeutenderen Seehandel Nahrung zu geben. Weiter fortgeschritten war England, und mit diesem Lande bestand daher die regste Verbindung. Die kurze Nordseefahrt nach England war eigentlich nur die Fortsetzung der Rheinschiffahrt; denn Rheinwein, auch wohl vom Oberrhein herabgeflößtes Bauholz, und in den Niederlanden fabrizierte Tuche bildeten die wichtigsten Exportgegenstände. Denselben Weg gingen auch levantische Gewürze und Seidenstoffe, die von Italien über die Alpen nach der Schweiz, nach Schwaben und Baiern kamen. In der Vermittlung dieses zwar der Masse nach wenig umfangreichen, aber wertvollen Handels hat frühzeitig die Bedeutung der oberrheinischen, schwäbischen und bairischen

Städte gelegen. Das Meer, nach dem sie hinausschauten, war viel mehr das Adriatische und Tyrrhenische als die Nordsee, und diese Mittlerstellung hat bis zum Ende des Mittelalters an Wichtigkeit stetig zugenommen.

Einen längs der Küste des Atlantischen Europa in ostwestlicher Richtung streichenden Seehandel gab es damals noch nicht, oder höchstens in geringfügigen Spuren. Ein Seitenast des Rheinhandels zog sich nordostwärts nach Skandinavien, aber er konnte sich an Bedeutung mit dem englischen Verkehrsweg nicht messen.

Die verhältnismäßig kurze Küstenlinie des damaligen Deutschen Reiches darf also nicht darüber täuschen, daß die Lage Deutschlands keineswegs ungünstig war. Der wichtigste Seehandel des Atlantischen Europa wuchs damals gleichsam aus der Rheinmündung hervor und verhalf frühzeitig bedeutenden Emporien, wie Wijk bij Duurstede, später Utrecht, Deventer, Tiel, endlich dem reichen, mächtigen Köln zur Blüte. Man hat früher viel davon gesprochen, daß der Welthandel des früheren Mittelalters Deutschland vollständig umgangen habe, in einem Viereck, das etwa durch die Punkte Konstantinopel, Nowgorod, London, Marseille bezeichnet wird. Aber das ist nicht richtig. Von einem „Welthandel" von Westasien über die Ostsee nach Westeuropa kann gar keine Rede sein, und soweit ein Austausch zwischen levantisch-mittelmeerischen und nordwesteuropäischen Produkten stattfand, ging er vielmehr in der Vermittlungszone zwischen Alpen und Nordsee und Kanal vor sich, namentlich auf der Rheinstraße und über die Champagne. Der Ostseehandel jener Tage hatte überhaupt nicht viel zu bedeuten, und die Verdienste der Normannen um die Schaffung eines ostwestlichen Seehandelszuges im Atlantischen Europa liegen viel mehr auf dem nautischen als dem kommerziellen Gebiete.

Die entscheidende Umwälzung in diesen Verhältnissen wurde durch dieselbe Bewegung herbeigeführt, die die Seegrenze Deutschlands so gewaltig ausdehnte, die ostdeutsche Kolonisation. Jetzt erst wurde der weite europäische Nordosten in engere Verbindung mit dem Westen gebracht, und zum ersten Male machte sich nun im Atlantischen Europa jene Scheidung zwischen rohstofferzeugenden Kolonialländern und gewerbtätigen Stammländern bemerkbar, die seitdem für den Verlauf der Seehandelsstraßen entscheidend geblieben ist. Die überseeischen Kolonien des Mittelalters lagen in dem vom deutschen Bürgertum dem Verkehr erschlossenen Ostlande, etwa von der Oder an ostwärts. Reval, Riga, Danzig standen zu Lübeck und Brügge wie im 19. Jahrhundert New York und Baltimore zu Hamburg und Bremen. So richtig übrigens jene Scheidung zwischen rohstofferzeugenden Kolonialländern und industriellen Stammländern den Gegensatz im allgemeinen charakterisiert, so darf man es im einzelnen damit nicht zu genau nehmen. Die Kolonialländer allerdings hatten nur eine geringfügige Gewerbtätigkeit, die nur für den inländischen Bedarf arbeitete. Ihre Exportwaren bildeten ausschließlich Rohstoffe und Nahrungsmittel, am frühesten Pelzwerk, dann die Waldwaren: Bauholz, Pech, Teer, weiter Hanf und Flachs, schwedisches Eisen, sodann die Erzeugnisse der Bienenzucht, Wachs und Honig, von denen das eine zu Kultuszwecken, das andere als Ersatz für Zucker eine weit größere Bedeutung als gegenwärtig besaß; endlich seit dem 15. Jahrhundert in zunehmendem Maße Getreide. Die Hauptstärke der westlichen Stammländer dagegen lag allerdings in ihrer Gewerbetätigkeit. Die niederländische Tuchweberei, die rheinische Metallindustrie, die Bierbrauerei der wendischen Städte versorgten nicht nur das Inland, sondern vor allem den kolonialen Osten mit ihren

Erzeugnissen. Aber daneben war der Westen auch selbst ein gewaltiger Produzent von Rohstoffen, z. B. von Wolle, Getreide, Holz, Kupfer, Blei. Wurden diese auch zumeist im Westen selbst konsumiert, hatten also für den ost-westlichen Seehandel keine Bedeutung, so lieferte doch der Westen dem Osten mindestens einen sehr wichtigen Roh- oder Nahrungsstoff, nämlich das Salz.

Wie stellt sich nun die Lage Deutschlands zu diesen neueröffneten Seeverkehrswegen dar? Wir müssen da zwei Systeme von Seehandelsstraßen unterscheiden. Das eine besteht aus der Kette jener Verbindungen, die in ihrer Gesamtheit eben den ost-westlichen oder baltisch-niederländischen Handelszug ausmachen. Er bewegt sich längs der deutschen Küste hin. Allerdings liegen die äußersten Endpunkte dieses Seehandelsweges — Brügge und London einerseits, Nowgorod anderseits — außerhalb der deutschen politischen Sphäre. Aber im ganzen besteht doch die eigentümliche Tatsache, daß Deutschland in sich selbst die Gegensätze zwischen rohstofferzeugendem Kolonialland und industriellem Stammland vereinigte, daß also einer der wichtigsten Seeverkehrszüge des Mittelalters gewissermaßen im Bereich deutscher Küstenschiffahrt verblieb. Denn der gewerbtätige Westen, besonders Rheinland-Westfalen, konsumierte einen großen Teil der östlichen Kolonialprodukte. Diese Produkte entstammten zwar nur zum kleineren Teil dem deutschen Siedlungsland (Preußen, Pommern), aber ihr Export lag doch in der Hand der rein deutschen Kolonialstädte. So sehr beherrschten damals die Deutschen den Ostseehandel und damit die wichtigste Seeverkehrsstraße der Zeit, daß die Hanse es wagen konnte, auch der Nordseeschiffahrt bestimmte, aus den klimatischen Verhältnissen der Ostsee erwachsene Regeln vorzuschreiben. Sie verbot die Winterschiffahrt zwischen dem 11. November und 22. Februar,

um nicht die in dieser Zeit vom Eise blockierten Ostseestädte gegenüber den Nordseestädten zu benachteiligen. Eine günstigere Lage als die des damaligen Deutschland zu dem ostwestlichen Seehandelszuge läßt sich also kaum denken, und um die Gunst der Lage zu vollenden, kam jenes barriereartige Vorspringen Jütlands hinzu. Während der Verkehr sonst naturgemäß an der Mitte ohne nähere Berührung vorübergezogen wäre, schöpften nunmehr die in der Mitte zwischen dem kolonialen Osten und dem gewerblichen Westen gelegenen wendischen Städte, besonders Lübeck und Hamburg, ihre Hauptbedeutung gerade daraus, daß sie den von Osten und Westen heranflutenden Verkehr aufnahmen und über die holsteinische Landstraße leiteten.

Wie in einem Gewebe die Kettenfäden mit dem verbindenden Einschlag, so kreuzte sich mit den ostwestlichen Verkehrsbahnen ein System mehr nordsüdlich gerichteter Querwege. Einen dieser Querwege kennen wir schon: es ist der alte rheinisch-englische, etwa durch die Endpunkte Köln—London bezeichnete, ehemals der Haupttrakt des nordwesteuropäischen Seeverkehrs, jetzt zu einem Seitenast herabgesunken. Wie nun England dem Nordwestrand des Kontinentalrumpfes, so liegt Skandinavien dem Nordrand gegenüber, und zwischen diesen beiden Gegenküsten entwickelte sich — senkrecht zum niederländisch-baltischen Handelszug — eine Reihe von Verkehrslinien. Ich nenne als die wichtigsten die Verbindungen: Kampen und Deventer—Bergen, Bremen—Bergen (später auch: Hamburg—Island), Lübeck—Bergen, Rostock und Wismar—Oslo (Christiania), Lübeck—Schonen, Danzig—Schonen, Lübeck—Stockholm. Die Hauptbedeutung Skandinaviens für den Seehandel beruhte in dem Fischreichtum der dortigen Meere. Bergen und Skanör-Falsterbo an der Südwestecke Schonens waren die größten Fischexport-

plätze des Mittelalters; die Wichtigkeit des Fischexports war zum Teil, wie die der livländischen Wachsausfuhr, im katholischen Kultus begründet. Brügge, Kampen-Deventer, Bremen, Lübeck, Stettin, Danzig bezeichnen die kontinentalen Einfallstore des nordischen Klippfischs und Herings, der nachweisbar flußaufwärts bis an die Alpen verfrachtet wurde. Umgekehrt gelangte teils aus den Küstenstädten, teils flußabwärts aus dem Innern Deutschlands und Polens die Gegenfracht nach Skandinavien, in erster Linie Bier, Getreide, Malz, Mehl, dann Tuche, Leinwand und industrielle Kurzwaren (»Tand und Quant«). Fassen wir, wie ich schon vorhin sagte, die Flüsse als Fortsetzungen des Meeres ins Innere des Kontinentes auf, so zeigt sich, daß die hansischen Seestädte in den Schnittpunkten der beiden Verkehrssysteme lagen, des niederländisch-baltischen Längsweges und der Querwege zwischen dem Kontinentalrumpf und den vorgelagerten Gegenküsten. Ein Platz wie Lübeck nahm wie ein großes Sammelbecken alles in sich auf, was auf beiden

Die hier abgebildeten beiden Wappenschilder der Lübecker Nowgorodfahrer und Bergenfahrer befinden sich im Museum für Kunst- und Kulturgeschichte zu Lübeck. Sie sind hier wiedergegeben, um zwei der wichtigsten Seehandelswege Deutschlands im Mittelalter zu symbolisieren: das der Nowgorodfahrer-Kompagnie (S. 18) für den ost-westlichen Längsweg, das der Bergenfahrer-

Wegen heranströmte, und gab es je nach Bedarf nord-südlich oder ostwestlich weiter. Kurz, die deutsche Küste nutzte damals die Vorteile ihrer europäischen Mittellage in vollem Maße aus, und diese Vorteile beruhten wesentlich darauf, daß die Hansestädte gleichzeitig die Ein- und Ausfuhrplätze der größten kolonialen Rohstoffgebiete wie der altkultivierten gewerbreichen Landschaften Westdeutschlands waren. — Stellen wir diesem Verkehrszustand den der Gegenwart gegenüber, so springt die große Verschiedenheit in die Augen. Wie ist nun die Veränderung vor sich gegangen? In der Regel pflegt man die Entdeckungen des ausgehenden 15. Jahrhunderts, die Auffindung der Neuen Welt und des Seeweges nach Ostindien, als Ursache der Verschiebung der Welthandelswege anzugeben. Und das Richtige ist hier in der Tat herausgefühlt, nur eben mehr gefühlt als zutreffend ausgesprochen. Die Verlegung der kolonialen Rohstoffproduktion in die überseeischen Erdteile ist in Wahrheit die entscheidende Ursache, nur

Kompagnie (S. 19) für einen der nord-südlichen Querwege. Auf dem Umschlag dieses Heftes sind ihnen die Wappen des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika Linie (siehe diese auf S. 32) als Symbole der neuen transozeanischen Seehandelswege Deutschlands gegenübergestellt.

ist die Umwälzung viel langsamer und in ihren wichtigsten Stadien viel später vor sich gegangen, als man gewöhnlich annimmt. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts bestand das mittelalterliche Seeverkehrssystem in seinen Grundzügen unerschüttert fort, und erst zwischen 1840 bis 1870 sind die wirklich entscheidenden Verschiebungen eingetreten. Ich will versuchen, einige markante Züge der Entwicklung deutlicher zu machen.

Im 16. Jahrhundert prägte sich die Sonderung zwischen kolonialem, rohstofferzeugendem Osten und industriellem Westen schärfer als bisher aus. Die große Verdichtung der Bevölkerung, besonders in den Niederlanden, auch in Spanien-Portugal, rief einen erhöhten Bedarf an Getreide, an Rohstoffen für Haus- und Schiffbau und dergleichen hervor. Danzig wurde damals der große Getreidelieferant Europas. Es exportierte gegen Ende des 16. Jahrhunderts jährlich über 120 000 t Getreide (für die Zeit eine bedeutende Quantität), und versorgte mit polnischem Getreide nicht nur die Niederlande und die iberische Halbinsel, sondern seit dem Ende des 16. Jahrhunderts auch Italien. Die Vorteile seiner Lage als Weichselmündungshafen kamen damals voll zur Geltung. Aber es war damals de facto keine deutsche Hansestadt, sondern eine polnische Stadt, und ebenso fielen Reval und Riga an Schweden und Polen. Nicht die deutsche Hanse als Vertreterin deutscher Wirtschaftsinteressen, sondern jene fremden Mächte wurden also die Nutznießer der bevorzugten Lage der Städte.

Eine Konkurrenz erwuchs der baltischen Getreideausfuhr seit dem 17. und 18. Jahrhundert in Archangel, wohin südrussisches Getreide im Winter auf Schlitten transportiert wurde. Aber die Stellung der baltischen Häfen als der vornehmsten Getreidelieferanten Europas wurde dadurch nicht erschüttert. Noch in den 30er,

40er Jahren des 19. Jahrhunderts bezog England den größten Teil seines Bedarfs an fremdem Getreide aus den preußischen Häfen. Ebenso bedeutete das Aufkommen des norwegischen Holzgeschäfts im 16. Jahrhundert mehr eine Ergänzung als eine Verdrängung des baltischen Holzexports. Denn Danzig lieferte vorwiegend Eichen-, Norwegen Nadelholz.

Ein für die Stellung Deutschlands zur See und zu den Seehandelsstraßen sehr wichtiger Vorgang ist die — nicht formelle, aber faktische — Trennung Hamburgs von der Hanse um die Wende des 16. zum 17. Jahrhundert. Sie erfolgte, weil Hamburg an der Möglichkeit verzweifelte, das monopolistisch gefärbte hansische Handelssystem aufrecht zu erhalten. Bisher hatte Hamburg seine Hauptbedeutung in seiner Mittlerstellung für den baltisch-niederländischen Handelszug gehabt. Es war gewissermaßen der Nordseehafen Lübecks, wie man umgekehrt gegenwärtig Lübeck als den Ostseehafen Hamburgs bezeichnen kann. Jetzt nahm es die englischen Merchant Adventurers in seinen Mauern auf, die ganz Deutschland mit ihren Tuchen überschwemmten, und damit war die Bahn vorgezeichnet, auf der Hamburg zur Größe emporwachsen sollte. Es wurde der wichtigste Importplatz überseeischer Produkte und Fabrikate für Deutschland, und in seiner wachsenden Bedeutung als Importplatz liegt ein Symptom der allmählichen Verschiebung der Seehandelsstraßen, der langsam zunehmenden Bedeutung der tropischen und transatlantischen Rohstofferzeugung. Zu den ersten tropischen Produkten, die eine wirklich bedeutende Rolle für den Seefrachtverkehr und für den Import Hamburgs spielten, zählte der Zucker (von den Kanarischen Inseln, Madeira, Westindien, Brasilien), der den europäischen Honig als Süßmittel ersetzte. Jetzt kam auch die früher geschilderte Konfiguration des nord-

deutschen Tieflandes zugunsten Hamburgs zur Geltung. Das Urstromtal wurde der Weg, auf dem Hamburg den Markt für Kolonialprodukte auch in Ostdeutschland eroberte. Epochemachend für die Verbindung Hamburgs mit dem Osten hat der Bau des Friedrich-Wilhelm-Kanals (bei Müllrose) durch den Großen Kurfürsten 1662 bis 1669 gewirkt, der eine große durchgehende Wasserstraße von Breslau bis Hamburg schuf. Es war nur natürlich, daß im Austausch gegen die Kolonialimporten nun auch ostdeutsche Erzeugnisse, namentlich schlesisches Leinen, den Ausweg nach der Nordsee suchten, zumal gleichzeitig der dänische Sundzoll in wachsendem Maße den Warenverkehr nach und von der Ostsee verteuerte. Überhaupt hat die schon erwähnte Absperrung der Strommündungen durch die fremden Mächte den Ausschlag gegeben, daß die brandenburgische Verkehrspolitik die Richtung nach der Nordsee begünstigte. Denn wenn auch die Ufer der Elbmündung ebenfalls unter dänischer und schwedischer Oberhoheit standen, so konnte doch der Seeverkehr in Hamburg noch direkt einen unabhängigen deutschen Hafen erreichen.

So begann sich allmählich eine Neuorientierung des deutschen Binnenlandes in der Richtung nach der Nordsee anzubahnen, zunächst für den Verkehr mit hochwertigen Kolonial- und Gewerbeprodukten. Die Ostseehäfen sahen sich immer ausschließlicher auf den weniger einträglichen Massenverkehr mit Rohstoffen beschränkt. Die entscheidenden Schicksalsschläge für die Ostseeplätze sind aber, wie gesagt, erst im 19. Jahrhundert erfolgt, als neu eröffnete Erzeugungsstätten ihnen in ihrer eigensten, bisher kaum bestrittenen Domäne, in der Getreide- und Holzausfuhr, Konkurrenz zu machen begannen. Seit den 40er Jahren machte sich der Wettbewerb der russischen Schwarzmeerhäfen in der Getreideausfuhr nach Groß-

britannien bemerklich, und seitdem nach Aufhebung der englischen Navigationsakte 1850 auch fremde z. B. deutsche Schiffe zwischen den südrussischen Plätzen und England verkehren durften, überflügelte die Getreideschiffahrt aus dem Schwarzen Meere die aus der Ostsee vollständig. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika verfünffachten in der Zeit von 1850 bis 1884 ihren Weizenertrag und rückten seit 1869 in die Stelle des ersten Getreidelieferanten Großbritanniens ein.[1]) Wie vollständig die Verhältnisse sich damals änderten, geht z. B. daraus hervor, daß Stettin sich seit 1872 aus einem Getreideexportplatz in einen Getreideimportplatz verwandelt hat. Außerdem haben neue Getreidearten auf dem Weltmarkt große Bedeutung erlangt, für deren Lieferung die baltischen Länder überhaupt nicht in Betracht kommen, wie Reis und Mais.

Ähnlich, wenn auch nicht ganz so ungünstig für die Ostsee, steht es mit der Holzausfuhr. Auch hier haben transozeanische Länder der einstigen Monopolstellung gewaltig Abbruch getan. Schon in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurde in England durch Prohibitivmaßregeln die Einfuhr baltischen Holzes zugunsten des kanadischen stark behindert. Es gingen nach Großbritannien:

[1]) Getreideexport seewärts 1878:

Russische Schwarzmeerhäfen . . .	3 147 000 t
Untere Donauhäfen	945 000 t
Schwarzmeer . .	4 092 000 t
Russische Ostseehäfen	1 635 000 t
Deutsche Ostseehäfen	1 036 000 t
Ostsee . .	2 671 000 t
Vereinigte Staaten (1877/78) . . .	4 242 000 t

Schwarzmeer . . . } 8 334 000 t = mehr als dreimal soviel wie Ostsee.
Vereinigte Staaten . }

Seitdem hat sich das Verhältnis noch weit mehr zu ungunsten der Ostsee verschoben.

1800: 176 000 loads Ostseeholz,
2 500 „ kanadisches Holz,
1821: 92 000 „ Ostseeholz,
295 000 „ kanadisches Holz.

Die meisten Rohstoffe und Genußmittel, die jetzt bestimmend für den Verlauf und die Frequenz der Seehandelsstraßen der Welt sind, waren der älteren Zeit überhaupt unbekannt, so Kaffee und Tabak. Baumwolle aus Nordamerika und Ostindien, Salpeter und Guano aus Südamerika, Petroleum aus den Vereinigten Staaten und Rußland sind sämtlich Hauptgüter des Seeschiffahrtsverkehrs, die erst im Laufe des 19. Jahrhunderts ihre beherrschende Bedeutung erlangt haben.

So haben die baltischen Länder ihre Stellung als die Rohstoffe und Nahrungsmittel liefernden Kolonialländer Europas par excellence verloren. Die Ostsee ist zu einem Seitenast, gewissermaßen einem toten Strang des Welt-Seeverkehrs herabgesunken, die Nordseehäfen Hamburg und Bremen sind die Tore des Verkehrs geworden, der Deutschland mit den nunmehr transozeanischen Kolonialländern verbindet. Wie ist unter diesen Verhältnissen gegenwärtig die Lage Deutschlands zur See zu beurteilen?

Soviel ist zunächst klar, daß die Lage aus einer Mittellage zu einer Randlage geworden ist. Die Zentren der Konsumtion und der gewerblichen Produktion haben sich gegen früher nicht wesentlich verschoben, sie liegen wie in alter Zeit überwiegend in, sagen wir: Westelbien. Aber der Welthandel, der früher von Osten kommend sich längs der deutschen Küste bis zu den westdeutschen Strommündungen hin bewegte, kommt jetzt von Westen, endet bereits in eben diesen Strommündungen und läßt drei Viertel der deutschen Küste mehr oder minder unberührt. Dadurch hat diese ihren Doppelcharakter einer kolonialen Rohstoff-Exportküste im Osten und einer

Importküste im Westen verloren. Auch die Ostseehäfen, allen voran Stettin, haben sich zu Häfen nach dem Muster Hamburgs umgebildet, bei denen der koloniale Rohstoffimport voransteht, und nur in den östlichsten Plätzen, z. B. Danzig und Memel, haben sich noch Spuren des alten kolonialen Rohstoffexports erhalten.

Da also gegenwärtig Deutschlands Lage zur See in der Lage der Nordseehäfen ihren maßgebenden Ausdruck findet, empfiehlt es sich, diese zunächst allein ins Auge zu fassen.

Ganz Nordwesteuropa bildet heute noch als der Sitz der gewerbtätigsten, konsumfähigsten und in Handel und Schiffahrt rührigsten Bevölkerung das Zentrum, den Ausstrahlungsherd der Weltschiffahrt. In diesem Länderkomplex, der sich um Kanal und Nordsee gruppiert, haben England und Frankreich die am weitesten nach dem Ozean vorgeschobene Lage, weiter zurück liegen die belgischen und holländischen Häfen, und ganz im innersten Winkel die deutschen Nordseehäfen. England und Deutschland zeigen also den schärfsten Gegensatz der Lage. Die vorgeschobene Lage Englands wird dabei häufig als ein großer Vorzug betrachtet. Prüfen wir diese Ansicht auf ihre Berechtigung, so würde sich ein solcher Vorzug nur in folgenden Momenten erblicken lassen:

1. in der geringeren Entfernung von den transozeanischen Gegenküsten, namentlich von den Vereinigten Staaten;
2. in der mangelnden Vereisung im Winter, und
3. in der größeren Fluthöhe der meisten Häfen.

Die beiden letztgenannten Punkte sind für die lokale Zugänglichkeit der Häfen von Bedeutung. Wir können sie kurz erledigen. Die mangelnde Vereisung ist allerdings ein Vorteil gegenüber den deutschen Ostseehäfen, kaum aber gegenüber den Nordseehäfen. Denn hier spielt die Störung des Verkehrs durch Eis von Jahr zu

Jahr eine geringere Rolle, und bei den heutigen technischen Hilfsmitteln kann eine völlige Unterbindung des Verkehrs durch Eis kaum mehr eintreten. Die größere Fluthöhe in den englischen Flußmündungen erleichtert ferner in der Tat den Verkehr bei dem ständig zunehmenden Raumgehalt und Tiefgang der Schiffe. Aber auch diese Frage ist sozusagen vorläufig nicht aktuell, denn nach der Versicherung der Hamburger Strombauverwaltung ist sie in bezug auf die Tiefe der Niederelbe den höchsten Anforderungen der Praxis ständig um 1 bis $1^1/_2$ m voraus. Es bleibt als letzter angeblicher Vorzug die geringere Entfernung von den transozeanischen Gegenküsten. Nun, in Wirklichkeit ist das gar kein Vorzug, sondern ein Nachteil. Denn es kommt ja im Güterverkehr, der am meisten ins Gewicht fällt, nicht auf möglichste Verkürzung der Seereise, sondern im Gegenteil auf möglichste Ausdehnung an; denn der Seetransport ist ja ungemein viel billiger als der Landtransport, und je näher man daher das billige Transportmittel, das Seeschiff, an die wichtigsten Konsumtions- und Produktionsstätten heranführen kann, desto besser ist es. Darin liegt also ein gewaltiger Vorzug der belgischen, holländischen und deutschen Nordseehäfen vor den englischen. Denn Antwerpen, Rotterdam, Hamburg stehen in direkter und sehr viel kürzerer Verbindung mit den Hauptsitzen europäischer Gewerbtätigkeit und Konsumtion in den mittleren Teilen des Kontinents. Hamburg ist nicht nur Ein- und Ausfuhrhafen für den größten Teil Deutschlands, sondern auch für Böhmen, Mähren, Österreich, ja sogar Galizien und Nordungarn. Ähnlich steht es mit Antwerpen und Rotterdam. Die britischen Häfen dagegen sind direkt nur die natürlichen Versorger des eigenen Landes, das sich trotz der ungemein hohen Entwicklung seiner Industrie an Umfang, Bevölkerungszahl und Aufnahmefähigkeit mit der Einflußsphäre der kontinentalen Nordseehäfen

nicht messen kann. Also, um es zu wiederholen, die vorgeschobene Lage Englands „dicht vor Europa“ ist nicht ein natürlicher Vorzug der Lage, sondern ein Nachteil. Es ist aber leicht erklärlich, wie ein solcher Irrtum entstehen konnte. Tatsächlich besaß ja England in der Mitte des 19. Jahrhunderts und besitzt zum Teil noch heute die Stellung eines Stapel- und Umschlagplatzes für den europäischen Seehandel. Diese Stellung ist aber nicht aus der geographischen Lage, sondern rein historisch zu erklären. Im Mittelalter beherrschten die Deutschen die Kolonien und damit die Rohstoffversorgung des Atlantischen Europa. In der neueren Zeit dagegen fiel die Herrschaft der neuentdeckten tropischen und transozeanischen Kolonien den Spaniern und Portugiesen, später den Franzosen, Holländern und Engländern anheim. Demselben Monopolismus, der im Mittelalter die Grundlage des hansischen Handelssystems bildete, huldigten nun auch diese Völker, und teils durch den natürlichen Gang der Dinge, teils durch staatliche Zwangsmittel — ich erinnere an die englische Navigationsakte — lenkte sich der Kolonialhandel direkt ausschließlich nach den Häfen des herrschenden, des Mutterlandes. So sind London und Amsterdam die großen Kolonialwarenmärkte (für Kolonialwaren im engeren Sinne) des 17. und 18. Jahrhunderts geworden, und wenn sie diese Stellung bis heute zum guten Teil behauptet haben, so danken sie das nicht einem geographischen Vorzug, sondern, wie es einmal v. Richthofen ausgedrückt hat, „dem Trägheitsmoment der Gewöhnung“, der gewaltigen in ihnen konzentrierten Kapitalskraft, den alterprobten Handelsinstitutionen (z. B. dem Konsignationsgeschäft in London). Trotzdem ist in den letzten Jahrzehnten ein großer Teil der Bedeutung der englischen Häfen auf die günstiger gelegenen kontinentalen Häfen, besonders Hamburg und Antwerpen, übergegangen, und der Abbröckelungsprozeß des englischen Umschlagverkehrs macht immer

noch weitere Fortschritte. Der Verkehr strebt, unter Umgehung der Stapelländer, in die kürzeste Linie zu rücken.

In einer Hinsicht könnte man freilich in der vorgeschobenen Lage Englands gegenüber Deutschland doch einen Vorzug erblicken, nämlich für den Personen- und Postverkehr. Die Reise z. B. von Liverpool nach Amerika ist um 1—2 Tage kürzer als von Hamburg. Aber dieser Vorteil wiegt heute nicht mehr sehr schwer, weil die größere Umständlichkeit, den Ausgangshafen zu erreichen, ihn wettmacht. Wenn jemand einmal nach Amerika fährt, ist es für ihn wirklich gleichgültig, ob er einen ganzen oder halben Tag länger auf dem Wasser schwimmt, zumal heute, wo das Seefahren für Kajütspassagiere aus einer Strapaze immer mehr zu einem Vergnügen wird. In der Praxis hat es sich ja auch gezeigt, daß die Hamburger und Bremer Schiffahrtssgesellschaften durch die Ordnung und gute Organisation ihres Dienstes den kleinen geographischen Nachteil auch für die Postbeförderung auszugleichen verstehen.

Alles in allem genommen ist also die Lage für Deutschlands Nordseeküste in der Gegenwart nicht ungünstig, entschieden günstiger als die Englands und Frankreichs, zumal für Hamburg, dem nicht nur ein großer Teil Mitteleuropas, sondern auch das baltische Gebiet als Hinterland anheimfällt. Ein schwerwiegender Mangel in Deutschlands Nordseelage ist freilich der, daß die Mündung des größten deutschen Stromes nicht in deutschen Händen ist. Denn für das ganze Rheinland und das rheinisch-westfälische Industriegebiet sind doch die niederländischen Rheinmündungshäfen die natürlichen Anschlußpunkte an die Seeschiffahrt. Und den Plänen, bei Emden eine deutsche Rheinmündung künstlich zu schaffen, wird kaum ein großer Erfolg beschieden sein.

Ein anderes Gesicht erhält die Frage aber, wenn wir Deutschlands gegenwärtige Seelage mit der in älterer

Zeit, in den Tagen der Hanse, vergleichen. Da hat sie sich entschieden verschlechtert. Denn es bedeutet doch eine Verschlechterung, wenn drei Viertel der deutschen Küste, der dem baltischen Meer zugewandte Anteil, früher ein Ausgangspunkt des Weltverkehrs, jetzt relativ tot als ungenutztes Kapital daliegt.

Ich möchte daher zum Schluß die Frage aufwerfen, inwiefern in diesen Verhältnissen eine Änderung eintreten kann. Die Frage ist durch die Tatsachen eigentlich schon beantwortet, denn der Verkehr der deutschen Ostseehäfen, der längere Zeit ziemlich stagnierte, hat neuerdings einen entschiedenen Aufschwung genommen. Womit hängt das zusammen, und was läßt sich in dieser Hinsicht erwarten?

Es läßt sich selbstverständlich nicht erwarten, daß der Weltverkehr in sein altes Bett zurückkehrt, in dem er im Mittelalter strömte. Darin unterliegen die Dinge einfach dem Gesetz der Raumerweiterung, wie es Friedrich Ratzel formuliert hat. Ein kleines, abgelegenes, abgeschlossenes und klimatisch wenig begünstigtes Meeresbecken wie die Ostsee kann heutzutage, wo die Gestade des Atlantischen Ozeans von mächtig emporstrebenden Staaten, von sich immer mehr verdichtenden Völkermassen umsäumt werden, nicht erwarten, wieder in den Mittelpunkt der Weltschiffahrt gerückt zu werden. Eine bedeutende Entwicklung kann ihm aber deswegen doch beschieden sein.

Die Zukunft der deutschen Ostseehäfen wird namentlich von zwei und zum Teil von einem dritten Umstand abhängen. Die Zeiten sind endgültig vorbei, wo diese Häfen (von den östlichsten vielleicht abgesehen) als Rohstoffexportplätze etwas bedeuten könnten. Es wird also darauf ankommen, ob sich in ihrem Hinterland, in Ostelbien, eine bedeutendere Industrie entwickelt, die vielleicht auch für den Export arbeitet. Ansätze dazu sind ja vielfach vorhanden: an der Küste ist ein hochentwickelter

Schiffbau zuhause, und was die ostmärkische Industrie zu leisten imstande ist, hat sie 1911 auf der Posener Ausstellung gezeigt. Wünschenswert ist es dabei natürlich, daß die Verbindungen aus dem Binnenland nach der Küste noch verbessert werden; die bevorstehende Eröffnung des Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin wird zu erweisen haben, was die bessere Erschließung eines industriellen Hinterlandes für den größten deutschen Ostseehafen zu bedeuten hat.

Ein zweiter Umstand, auf den viel ankommen wird, wenn die Lage Deutschlands an der Ostsee wieder mehr zur Geltung kommen soll, ist der, ob das baltische Gebiet wieder in höherem Grade als früher eine Rohstoffproduktionsstätte für die Weltwirtschaft werden kann. Es war ja einer der leitenden Gedanken meiner heutigen Ausführungen, daß die Ostsee durch den relativen Rückgang dieser Rohstoffproduktion ihre ehemalige Weltbedeutung eingebüßt hat. Aber die Entwicklung steht nicht still, und unleugbar zeigen sich in dieser Hinsicht Ansätze eines neuen Aufschwungs der baltischen Länder. In der Holzproduktion spielt die Ostsee immer noch eine große Rolle, und die schwedische Eisenerzeugung hat in den letzten Jahren eine ganz gewaltige Steigerung erfahren. Ein großer Teil dieses schwedischen Eisens von Gellivara und Grängesberg gelangt über Luleå und Oxelösund nach den deutschen Ostseehäfen, Danzig, Stettin, Lübeck, sowie nach dem Ruhrbezirk, zur Verschiffung. Ganz neue Häfen, z. B. Kratzwieck oder Stolzenhagen am Stettiner Haff, dessen Verkehr den von Flensburg und Wismar längst überflügelt hat, verdanken dieser Eisenverschiffung ihre Entstehung. Und wer kann sagen, was in dieser Beziehung noch möglich ist? Welch ungeahnte Perspektiven hat nicht der beginnende partielle Ersatz der Kohle durch das Rohöl oder der Ersatz des Chilisalpeters durch norwegischen Luftsalpeter eröffnet. Die riesigen Wasser-

kräfte Schwedens und Finnlands werden dazu verhelfen, noch viele verborgene Schätze ans Tageslicht zu fördern. Da nun nach einem geistreichen Vergleich von Sten de Geer für Erdteile wie für einzelne Großstädte der Satz gilt, daß der Verkehr hauptsächlich die peripheren Gebiete mit dem Zentrum verbindet, und da das nächste Konsumtionszentrum für die baltischen Länder vorläufig und bis auf weiteres in Deutschland liegt, so kann man aus alledem den deutschen Ostseehäfen kein ungünstiges Prognostikon stellen. Auch die Ostseelage Deutschlands wird dann wieder mehr zur Geltung kommen, aber sie wird, anders als im Mittelalter, weniger in direkter Beziehung zum Nordseeverkehr stehen, sondern gewissermaßen eine Sache für sich sein. Das Ostseegebiet trägt jetzt vorwiegend den Charakter eines in sich geschlossenen Verkehrsgebietes, und es läßt sich voraussehen, daß die Mittel und Institutionen des Ostseeverkehrs allmählich vielleicht ein eigenes, von dem der ozeanischen Seeschifffahrt verschiedenes Gepräge erhalten werden, ähnlich wie es z. B. auf den nordamerikanischen Binnenseen der Fall ist.

Ihre besondere Komplikation erhält die Lage der östlichsten deutschen Ostseehäfen dadurch, daß sie durch die politische und Zollgrenze Rußlands von ihrem natürlichen Hinterland abgesperrt sind. Es ist der gleiche Fall — nur im umgekehrten Sinn — wie an der Rheinmündung, nur daß eben hinter Ost- und Westpreußen kein rheinisch-westfälischer Industriebezirk, sondern ein dünnbesiedeltes Ackerbau- und Waldland mit nur wenigen Industriezentren liegt. Wäre Polen nicht Polen, wäre die russische Absperrungsmethode nicht, wären Weichsel und Niemen wirklich die mächtigen Ströme, als die sie auf der Karte erscheinen, und nicht vielmehr dank der liebevollen russischen Fürsorge fast versandete Gewässer, so könnte man wohl davon träumen, aus Danzig und Königsberg ein baltisches Antwerpen und Rotterdam zu machen.

Die — allerdings sehr unwahrscheinliche — Änderung der russischen Zoll- und Verkehrspolitik wäre also der dritte Umstand, der auf die künftige Entwicklung der östlichen deutschen Ostseehäfen von Einfluß sein würde.

Ich erwähnte vorhin, daß gegenwärtig noch Nordwesteuropa unbestritten den Zentralpunkt, das Herz der Weltschiffahrt bildet. Die Anzeichen mehren sich aber, daß darin allmählich ein Umschwung zu stärkerer Dezentralisation des Verkehrs über die ganze Erde hin eintreten wird. Die bevorstehende Eröffnung des Panamakanals wird eine gewaltige Förderung dieser Tendenz bewirken. Wie auf dem Gebiete der Seemacht, so wird auch auf dem Gebiete des Seeverkehrs ein größerer Ausgleich der Kräfte stattfinden, es wird immer schwieriger werden, historisch begründete oder künstlich geschaffene Monopole aufrecht zu erhalten, und dementsprechend werden die Wirkungen der geographischen Lage der einzelnen Länder vielleicht klarer zum Ausdruck kommen als bisher. Wir wollen zufrieden sein, wenn wir dann von uns sagen können, was der alte Justus Möser seinen der See entfremdeten Zeitgenossen zurief: „Deutschland hat seine Häfen wie andere Reiche und ist zur Handlung so gut gelegen als das beste."

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG FÜNFTES HEFT

Land- und Seeklima.

Von Dr. Alfred Merz.

Häufig und ausgezeichnet werden Land- und Seeklima in den Werken der Meteorologen und Klimatologen behandelt. Naturgemäß stehen bei diesen Darstellungen die meteorologischen Faktoren im Vordergrund, und der bedeutsame Einfluß hydrographischer Vorgänge auf die Entwicklung der so tief in die Lebensverhältnisse der gesamten Organismenwelt eingreifenden Unterschiede zwischen Land- und Seeklima tritt infolgedessen weniger scharf hervor. Darum sei hier in voller Absicht versucht, das Thema von dieser Seite in Angriff zu nehmen und die Wirkung der ozeanographischen Faktoren besonders zu betonen.

Der klimatische Gegensatz von Wasser und Land beruht hauptsächlich auf dem verschiedenen Verhalten gegenüber den Vorgängen der Erwärmung, der Abkühlung und der Verdunstung.

Die von der Sonne gespendeten Wärmestrahlen werden von der Oberfläche des Landes größtenteils aufgenommen, aber nur in verschwindendem Maße den tieferen Bodenschichten mitgeteilt; denn die Fähigkeit der Gesteine, die empfangene Wärme fortzupflanzen, ist nur sehr gering. Infolgedessen wird fast die gesamte Wärmezufuhr in der obersten Bodenschicht auf-

gespeichert, und diese kann sich daher bei Tag sehr hoch anwärmen. Es ist eine bekannte Erfahrung, daß der feine Sand, der den Badestrand bedeckt, an schönen Sommertagen so warm werden kann, daß der bloße Fuß die Berührung kaum erträgt. Und gleichzeitig kann das anbrandende Wasser so kühl sein, daß der Badende sich ohne Gefährdung seiner Gesundheit nicht länger als 10 bis 15 Minuten den kühlen Fluten aussetzen darf. Nachts, besonders aber im Winter, kühlt der Boden ebenso rasch und intensiv aus, als er sich bei Tag und im Sommer erwärmt hat; denn die nahe der Erdoberfläche angesammelte Wärme ist bald abgegeben, und der Ersatz aus der Tiefe vollzieht sich ungemein langsam. So schwankt in Irkutsk in Sibirien in 52° nördl. Breite und 490 m Seehöhe die Temperatur der bewachsenen Erdoberfläche an einem Junitage durchschnittlich um 30,2°, wobei sie sich am Nachmittag auf 36,8° erhebt, und selbst im Jahresmittel beträgt der Unterschied der wärmsten und kältesten Tageszeit 18,6°. In Jeypore in Oberindien steigt die Tagesschwankung im Monat Mai sogar auf 40°. Noch größere Werte erreicht die Jahresamplitude. In Irkutsk ist die Bodentemperatur im Januar um 42,9° geringer als im Juli, denn sie sinkt im Mittel auf —21,7° herab. Der Unterschied der kältesten Morgenstunde im Februar und der wärmsten Nachmittagstunde im Juli erreicht sogar 62,4°. Ja, von Charbin, das auf ähnlicher Breite (51° N) in der Mandschurei liegt, wissen wir, daß bei einer mittleren Tagesschwankung von 22,4° der Unterschied der Jahresextreme durchschnittlich 93,1° erreicht, und auch in Tiflis in 42° nördl. Breite und 410 m Seehöhe (Kaukasien) beträgt er 73,0°. Selbst in Pawlowsk bei Petersburg, nur 400 km vom nördl. Polarkreis, sinkt die Jahresschwankung kaum unter 30° herab. — Welche extremen Werte dabei erreicht werden können, zeigen die

Beobachtungen in Loango an der Küste von Französisch-Kongo, wo bis 84,6° gemessen wurden. Anderseits sinkt in Kimberley in Südafrika, das noch nicht 29° südlich vom Äquator, also kaum 600 km vom Südrand der Tropenzone entfernt, allerdings 1260 m über dem Meere liegt, die Bodentemperatur im Juli im Mittel auf 0,6° herab. Trotzdem alle diese Gegensätze schon staunenswert erscheinen mögen, kann kein Zweifel bestehen, daß ein weiterer Ausbau der bisher noch sehr lückenhaften Beobachtungen, besonders in den kontinentalen Kältezentren und in den Wüstengebieten noch viel extremere Zahlen ergeben wird. Wir sehen daraus, daß die feste Erdoberfläche in bezug auf den Gang der Erwärmung und Abkühlung sehr extreme Werte erreicht. Man bezeichnet daher ein solches Verhalten als kontinental.

Ganz anders sind diese Erscheinungen an der Meeresoberfläche ausgebildet, und dies hat seinen Grund in den Eigenschaften der Wasserhülle, die so sehr abweichen von denen des festen Landes.

Nie kann sich die Meeresoberfläche so hoch anwärmen wie der feste Boden. Denn das Wasser braucht zur gleichen Temperatursteigerung eine ungefähr 1,7mal größere Wärmemenge wie der feste Erdboden. Es würde sich daher selbst bei derselben Wärmeaufnahme und unter sonst gleichen Bedingungen eine Wasserfläche nie so hoch wie eine benachbarte Landfläche erwärmen können. Dies ist um so weniger der Fall, als ein sehr beträchtlicher Teil der von der Sonne zugestrahlten Wärmemenge sofort an der Oberfläche verloren geht und die schließlich aufgenommene Wärme in viel größere Tiefen wie in den Gesteinsschichten der Erdkruste verfrachtet wird.

An dem Verlust an der Oberfläche sind Reflexion und Verdunstung beteiligt. Ist nun auch die Zurückwerfung

der Sonnenstrahlung von der glatten Wasserfläche bei hochstehender Sonne nur sehr gering, so erreicht sie doch bei tiefen Sonnenständen beträchtliche Werte. So beträgt die Rückstrahlung bei einer Sonnenhöhe von 20° bereits 13 %, bei einer Höhe von 10° sogar 35 % der ganzen Strahlung. Dies muß daher von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Erwärmung der Meere hoher Breiten sein, wo sich die Sonne das ganze Jahr hindurch nicht viel mehr über den Horizont erhebt. In den Morgen- und Abendstunden ist die Reflexion aber auch in den niedrigen Breiten recht wirksam, und ihr ist es wohl zum Teil zuzuschreiben, daß die vormittägige Erwärmung auf dem Lande früher als auf dem Wasser einsetzt.

Auf dem Lande, wo Verdunstung nur nach einer Benetzung, also nur nach Niederschlag Platz greifen kann, ist der davon abhängige Wärmeentzug natürlich viel geringer, in Trockengebieten oft durch Monate oder fast das ganze Jahr hindurch nahezu ganz aufgehoben. Allerdings erreicht auch die Verdunstung auf dem Meere nicht so ungeheure Werte, wie noch vor kurzem vielfach angenommen wurde; es mag vielmehr die Höhe der in einem Jahre verdunstenden Wasserschicht im Durchschnitt kaum 140 cm, und selbst in den trockenwarmen und daher verdunstungsreichen Gebieten der Roßbreiten nicht viel über 200 cm betragen. Immerhin wird hierfür eine Wärmemenge verbraucht, die genügen würde, um eine Wasserschicht von 100 m Mächtigkeit um 7,5° bis 8° zu erwärmen. Aber die auf den Ozeanen so erheblich gesteigerte Verdunstung trägt noch in anderer Weise dazu bei, die Höhe der Erwärmung und besonders der Abkühlung zu mildern. Denn sie vermehrt den Dampfgehalt der Meeresluft und den Bewölkungsgrad des Himmels. Eine dampfreiche Atmosphäre ist aber gegenüber jeder Wärmestrahlung, besonders aber gegenüber der

Ausstrahlung der Erdoberfläche viel weniger durchlässig als trockene Luft. Infolgedessen wird auch dadurch die Tages- und Jahresschwankung der Temperatur vermindert. So ergibt sich z. B. aus den Beobachtungen von Strachey zu Madras, daß dort an heiteren Märztagen tagsüber bei einem Dampfdruck von 20 mm der Temperaturanstieg 7,4°, bei einem Dampfdruck von 10 mm jedoch 15,0° beträgt. Die entsprechenden Werte für den nächtlichen Abfall sind 4,5° und 9,8°.

Es kommt also der Erwärmung des Wassers nur der Teil der Wärme zu, der weder von der Oberfläche zurückgeworfen noch zur Verdunstung verbraucht wurde. Und diese Menge wird nun auf eine viel mächtigere Schicht verteilt wie im festen Erdboden. Denn während im letzteren nur die wenig leistungsfähige Wärmeleitung wirksam ist, spielen sich im Wasser noch eine Reihe anderer, viel durchgreifenderer Vorgänge ab, welche die Erwärmung und ebenso eine Abkühlung in die Tiefe fortzupflanzen vermögen. Da das Wasser, wenn auch nicht in hohem Grade, für die Sonnenstrahlen durchlässig ist, so vermögen diese selbst die Wärme in die Tiefe zu tragen. Obgleich es nun in jüngster Zeit gelungen ist, mittels lichtempfindlicher Platten ein spurenweises Eindringen der Sonnenstrahlen bis in 1500 m Tiefe nachzuweisen, so wäre es doch verfehlt, daraus auf eine unmittelbare Wärmewirkung der Strahlung in so große Tiefen hinab zu schließen. Vielmehr nimmt diese Wirkung bereits in ganz geringen Tiefen sehr erheblich ab und kann schon in 20 m Tiefe nur mehr schwer nachgewiesen werden. Von viel größerer Bedeutung für den Wärmetransport sind die Bewegungsvorgänge, wie sie uns in den Wellen, den horizontalen Strömungen und in den senkrecht auf- und absteigenden Bewegungen der Wasserteilchen, der Konvektion, entgegentreten.

Wer jemals auf dem Ozean einen Sturm erlebt hat, unter dessen Wucht sich die Meeresoberfläche zu gewaltigen Wellen aufbäumt, die Hunderte von Metern Länge und zehn und mehr Meter Höhe erreichen können, der wird nicht bezweifeln, daß dabei bis in beträchtliche Tiefe hinab eine Wassermischung vor sich geht, wodurch die oberflächliche Erwärmung oder Abkühlung in die Tiefe getragen wird. Leider ist es schwierig, darüber genaue Beobachtungen zu sammeln, doch wissen wir z. B., daß in der südlichen Nordsee selbst im Sommer die Temperatur bis zum Grund in 20 bis 30 m Tiefe fast gleich hoch wie an der Oberfläche ist, und in den sturmreichen Wintermonaten reicht im tieferen nördlichen Teil dieses Meeres dieser Ausgleich bis 100 und 150 m Tiefe hinab, in diesem Falle nicht Erwärmung, sondern Abkühlung in die Tiefe bringend.

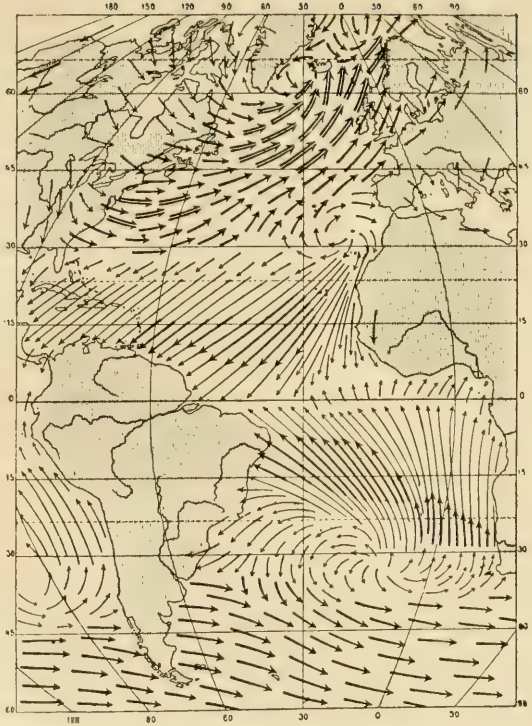
Aber auch die ununterbrochen an der Meeresoberfläche vor sich gehende Verdunstung ruft eine bedeutsame Wassermischung hervor. Denn nur das reine Wasser geht dabei in die Dampfform über, die darin gelösten Salze bleiben zurück und erhöhen so den Salzgehalt der obersten Wasserschicht. Damit nimmt aber auch die Dichte dieser Schicht zu, und die Wasserteilchen beginnen in die Tiefe zu sinken und kommen erst zur Ruhe, bis sie eine Wasserschicht erreicht haben, die gleiche Dichte besitzt. Sie nehmen dabei ihre Wärme mit und tragen so im Sommer die Erwärmung und im Winter die Abkühlung in die Tiefe. Obgleich nun die Verdunstung auch auf dem Meere, wie wir gesehen haben, im Mittel nur ungefähr 140 cm erreicht, gegen etwa 60 cm auf dem Lande, so ist doch die Wirkung für den Wärmetransport recht beträchtlich. Sie läßt sich an einer eigenartigen Erscheinung ermessen, die in den tropischen Teilen der Ozeane zu jeder Zeit, in den Meeren gemäßigter Gebiete teilweise im Sommer gut beobachtet werden kann.

Verfolgt man z. B. im Äquatorialgebiet der drei Ozeane die Abnahme der Temperatur nach der Tiefe zu, so zeigt sich überraschenderweise ein sehr unregelmäßiger, aber doch gesetzmäßiger Verlauf. Unter einer recht gleichmäßig angewärmten Oberschicht von manchmal nur 20 bis 30 m, gelegentlich aber auch von 100 m, ja selbst 150 m Mächtigkeit liegt eine Wasserschicht, in der die Temperatur außerordentlich rasch, geradezu sprunghaft abnimmt. Hier kann der Abfall der Temperatur auf 100 bis höchstens 250 m 10 bis 15° betragen, während unterhalb bis zu den größten Tiefen wieder eine nur sehr geringe Abnahme zu finden ist. Diese Schicht des größten Temperaturgefälles bezeichnet man als Sprungschicht. Obwohl es sich in neuerer Zeit immer mehr zeigt, daß in den meisten Fällen diese Sprungschicht und ihre Tiefenlage durchaus nicht das Ergebnis eines einzigen Vorganges ist, so dürfen wir doch soviel sagen, daß sie die ungefähre Grenze angibt, bis zu der das oben geschilderte Absinken der Wasserteilchen vor sich geht, wenn sie infolge der Verdunstung, oder der Abkühlung, oder der vereinigten Wirkung beider Vorgänge schwerer geworden sind. Die winterliche Abkühlung ist besonders in den Nebenmeeren der gemäßigten Breiten bedeutungsvoll, wo sie häufig eine bis zum Boden reichende Ausgleichung hervorruft. Allerdings sind die Meinungen über die vertikale Ausdehnung und die Bedeutung dieser Konvektionsvorgänge gerade in den letzten Jahren wieder sehr schwankend geworden. Während die einen Forscher ihr in vielen Fällen die ausschließende Bildung der Sprungschicht zuschreiben, wollten andere nur einen sehr geringen Einfluß darauf zugeben, während manche unter günstigen Umständen eine Tiefenwirkung bis zu Tausenden von Metern und mehr glauben annehmen zu dürfen und ihr sogar die Bildung des Bodenwassers der Ozeane

zuschreiben, schränken sie andere auf viel geringere Beträge ein. Aber selbst wenn weitere Forschungen, die gerade auf diesem Gebiete besonders nötig wären, die letzterwähnte Anschauung bestätigen sollten, so bliebe dennoch für den Wirkungsbereich der temperaturausgleichenden Konvektion ein Spielraum übrig, der in weiten Gebieten sicher Hunderte von Metern beträgt.

Gerade eine nähere Verfolgung der Sprungschicht läßt uns am leichtesten erkennen, daß noch weitere Vorgänge am Werke sind, um die Temperaturunterschiede zwischen oben und unten auszugleichen. Untersucht man z. B. die sommerliche Tiefenlage der Sprungschicht in der südlichen Ostsee, so findet man, daß sie sich nach Osten senkt: sie liegt in der Gegend der Insel Bornholm etwa bei 20 m, in der Danziger Bucht aber bei 40 m. In entgegengesetzter Richtung, von Osten nach Westen, senkt sich im Sommer die Sprungschicht der Adria. Und dieselbe Erscheinung finden wir im großartigsten Maßstab in den mittleren und niedrigen Breiten der Ozeane entwickelt. Ob wir den Atlantischen Ozean in 30° nördl. oder 30° südl. Breite durchqueren oder ob wir ihn in unmittelbarer Nähe des Äquators, etwa von Monrovia, an der afrikanischen nach Pernambuco an der südamerikanischen Küste durchmessen, stets senkt sich die Sprungschicht in gleicher Weise von Osten nach Westen. Und dasselbe gilt auch für die gleichen Breiten des Pazifischen und des südlichen Indischen Ozeans.

Diese eigenartige Anordnung wird sofort verständlich, wenn wir das System der Wind- und Meeresströmungen in diesen Gebieten betrachten. (Vgl. Abbild. 1 bis 5.) Bekanntlich sind die subtropischen Meere beider Halbkugeln, die Roßbreiten der Seeleute, jahraus, jahrein durch eine Anhäufung von Luftmassen ausgezeichnet, die hier einen höheren Luftdruck hervorrufen und nach allen Seiten regelmäßige Winde aussenden. Dem Äquatorial-



Abbild. 1. **Windverhältnisse des Atlantischen Ozeans im Januar und Februar.**

Abbild. 2. **Windverhältnisse des Atlantischen Ozeans im Juli und August.**

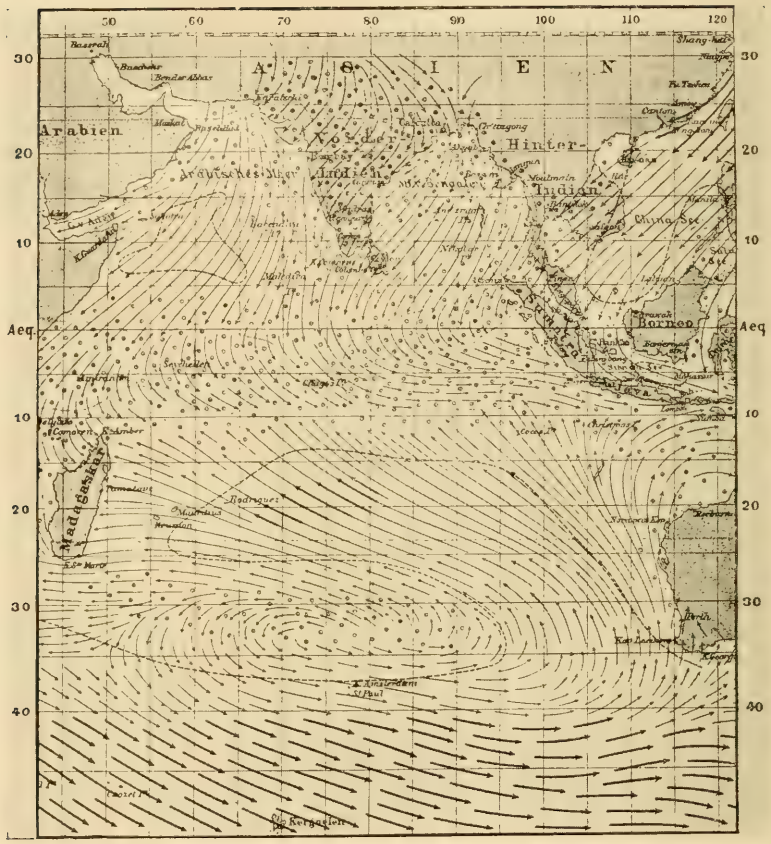
Nach Angot, Météorologie. Die Dicke der Pfeile gibt die Stärke, die Länge der Pfeile die Beständigkeit der Winde an.

gebiete senden sie die Passate zu, die, durch die Achsendrehung der Erde abgelenkt, als Nordostwinde auf der nördlichen, als Südostwinde auf der südlichen Hemisphäre erscheinen. Diesen regelmäßigsten Winden der Erde folgen im Oberflächenwasser der Ozeane ähnlichgerichtete Strömungen. Im Nordatlantischen Ozean ist dies der Kanarienstrom, im Südatlantischen der Benguelastrom; der erstere ist von der nordwestafrikanischen Küste, der letztere von der südwestafrikanischen gegen den Äquator gerichtet. Dem Kanarienstrom entspricht im Nordpazifischen Ozean der Kalifornienstrom, das Gegenstück des Benguelastroms ist der Perustrom im Südpazifischen Ozean. Die Meeresströmungen nehmen in ihrem weiteren Verlaufe quer über die Ozeane, ebenso wie die Passate, eine mehr west-östliche Richtung an und werden auf diesen großen Strecken als Nord- und Südäquatorialströme bezeichnet. Erst an der Westseite der Ozeane bietet sich ihnen ein Widerstand dar. Im Atlantischen Ozean lagert sich ihnen der langgestreckte nord- und südamerikanische Kontinent entgegen, im Pazifischen Ozean bildet der australasiatische Insel- und Festlandsgürtel die Schranke. Im Indischen Ozean, wo aus noch zu erwähnenden Gründen die Verhältnisse analog nur südlich des Äquators entwickelt sind, findet der aus dem Westaustralstrom hervorgehende Südäquatorialstrom seinen Widerstand an den Küsten von Madagaskar und Ostafrika.

Diese Strömungen führen nun das hochangewärmte Oberflächenwasser mit sich, dessen Temperatur während des Transportes quer durch die Tropen der Ozeane noch höher ansteigt. Die Massen von Warmwasser stauen sich nun an den Kontinentalküsten, welche die Westseiten der tropischen Ozeane begrenzen. Es entsteht dadurch hier ein Überdruck und die Wassermassen suchen nicht nur seitlich auszuweichen, sondern sie werden auch in

die Tiefe gepreßt. Es bildet sich eine abwärts gerichtete Wasserbewegung heraus, die warmes Wasser in die Tiefe führt und die Lage der Sprungschicht herabdrückt. Ganz entgegengesetzt liegen die Verhältnisse an den Ostseiten der tropischen und subtropischen Ozeane. Hier sind die den Passaten folgenden Strömungen vom Lande weggerichtet und der Ersatz für das weggeführte Wasser wird nicht nur seitlich, sondern auch aus der Tiefe herbeigezogen. Es dringt hier kaltes Wasser aus der Tiefe empor und die Sprungschicht wird gehoben, ja geradezu an die Oberfläche gezogen. So gelangen wir nicht nur zu einem Verständnis der Schrägstellung der Sprungschichten, sondern wir erkennen nunmehr auch, wie die Zirkulationsströmungen, welche diese Schrägstellung verursachen, einen ausgiebigen Wärmetransport besorgen, indem sie in Luv der Passate (an der Westseite der tropischen Ozeane) abwärtssteigend die Wärme in die Tiefe führen, während sie in Lee der Passate, aufsteigend, kaltes Wasser an die Oberfläche bringen. Und diese Wirkungen reichen zu sehr bedeutenden Tiefen. Kann man doch die Warmwasseransammlungen in den Westhälften der subtropischen Ozeane bis zu ungefähr 1000 m Tiefe verfolgen, wenngleich sie bei 400 m ihre stärkste Ausbildung erreichen.

Wir wissen nun, daß den Passaten an der Äquatorialseite der subtropischen Luftdruckmaxima die Westwinde an ihren polaren Seiten entsprechen. Diesen West- und Südwestwinden folgt im Nordatlantischen Ozean die Golfstromtrift, die die Oberflächenwasser an die europäische Westküste drängt, während im Nordpazifischen Ozean der Kuroshio in gleicher Weise quer über den Ozean hinweg gegen die Westküsten Kanadas und der Vereinigten Staaten setzt. Dadurch wird auch in den gemäßigten Breiten der nördlichen Ozeane eine Wasser-



Abbild. 3. **Windverhältnisse des Indischen Ozeans im Januar und Februar.**

(Nach dem Segelhandbuch der Deutschen Seewarte.)

zirkulation und damit ein Wärmetransport eingeleitet, nur mit dem Unterschied, daß sie hier entgegengesetzt verlaufen: die Warmwasseransammlungen liegen hier an den Ostseiten der Ozeane, denn diese sind hier die Luvseiten. Auf der Südhalbkugel fehlt allerdings das Gegenbild fast völlig, denn die spitz nach Süden zulaufenden

Abbild. 4. **Windverhältnisse des Indischen Ozeans im Juli und August.**

(Nach dem Segelhandbuch der Deutschen Seewarte.)

Kontinente reichen nicht in so hohe Breiten, um den Westwindtriften große Widerstände entgegenzustellen. Vielmehr sind diese in 45 bis 55° südl. Breite zu einem die ganze Erde geschlossen umziehenden Bande entwickelt und haben daher, wenigstens soweit bis jetzt bekannt, keine Veranlassung, eine Vertikalzirkulation zu bilden.

Der Vollständigkeit halber möge hier hinzugefügt werden, daß es auch in den Tropen eine ostwärts gerichtete Zirkulation gibt. Zwischen den beiden westwärts setzenden Äquatorialströmen schiebt sich, allerdings auf sehr schmalem Raume, der sogenannte äquatoriale Gegenstrom ein, im Atlantischen Ozean als Guineastrom bekannt. Ihm verdankt der Golf von Guinea und die Westküste Mittelamerikas ihre hohen Temperaturen, denn sie schaffen dorthin hochangewärmtes Oberflächenwasser zum Ersatz für die durch die Passatströmungen seitlich abgezogenen Wassermassen.

Während alle diese Zirkulationen das ganze Jahr hindurch bestehen und nur ihre Grenzen mit den Jahreszeiten etwas verschieben, verkehrt sich im Nordindischen Ozean die Zirkulation vom Sommer zum Winter in ihr Gegenteil. Während des Sommers lagert über dem heißen Südasien geringer Luftdruck, so daß diesem Gebiete von allen Seiten Luft zuströmt. Dann bildet sich über dem Nordindischen Ozean der Südwestmonsun heraus, dem auch die Meeresströmung folgt, so daß eine nach Nordosten gerichtete Zirkulation entsteht, die das Warmwasser an den asiatischen Luvküsten anstaut, während an der afrikanischen Somaliküste, der Lee- und Rückseite der Zirkulation, kaltes Wasser emporquillt. Wenn dagegen im Winter aus dem erkalteten asiatischen Kontinent nach allen Richtungen der Wind herausbläst, dann entsteht über dem Nordindischen Ozean der Nordostmonsun, und damit kehren sich alle Verhältnisse um, freilich dann nicht so scharf entwickelt wie im Sommer.

Auch die zu Anfang herangezogenen Beispiele aus der Ostsee und aus der Adria erklären sich auf dieselbe Art. Dort wehen während des Sommers vorwiegend westliche Winde und daher ist die Sprungschicht an der Ostküste herabgedrückt. Hier wiegen die Ostwinde vor

und daher liegt die Sprungschicht an der italienischen Seite tiefer. — Und wie solche Vorgänge im großen durch lang andauernde auf- und ablandige Winde hervorgerufen werden, so erzeugen sie die an den Küsten vieler Meere im regelmäßigen täglichen Wechsel wehenden Land- und Seewinde im kleinen. Die während der Nacht seewärts wehenden Landwinde treiben kaltes Tiefenwasser an der Küste empor, die bei Tag auflandig wehenden Seewinde stauen hier warmes Oberflächenwasser an.

Wir haben bisher der Einfachheit wegen die an der äquatorialen und an der polaren Seite der subtropischen Luftdruckmaxima in entgegengesetzter Richtung setzenden Strömungen für sich behandelt. Wir wollen aber nicht vergessen, daß sie zusammengehörige Teile jener gewaltigen Stromwirbel sind, welche auf der nördlichen Halbkugel die stromarmen Roßbreiten (Sargassosee im Atlantischen Ozean) infolge der ablenkenden Wirkung der Erddrehung nach rechts, auf der südlichen Halbkugel dagegen nach links umkreisen. Diese großartigen Stromwirbel besorgen, wie wir nunmehr gesehen haben, eine enorme Wärmeverfrachtung in horizontaler und vertikaler Richtung. An ihrer Ostseite wird kaltes Wasser aus der Tiefe emporgebracht und zugleich in niedrigere Breiten versetzt. An der Äquatorialseite werden die Wassermassen in breiter Front westwärts getrieben und dadurch zum Anstau an den Küsten der im Westen abschließenden Kontinente gebracht; dabei werden sie einerseits zum Absinken in die Tiefe, anderseits zum seitlichen Ausweichen nach der polaren Seite der Wirbel gezwungen. Diese an der Westseite der Wirbel polwärts ausweichenden Wassermassen wenden sich unter dem Einfluß der hier herrschenden westlichen Winde und der Erdrotation allmählich mehr nach Osten, so die Stromkreise schließend, in die ein Teil ihrer Wassermassen sofort

wieder einbezogen wird. Ein anderer Teil aber setzt seinen Weg polwärts fort, wie es besonders großartig im Nordatlantischen Ozean entwickelt ist. Hier findet die Golfstromtrift entlang der europäisch-asiatischen Küsten ihren Weg bis in das nördliche Eismeer; dort taucht sie allmählich unter das kalte, aber wegen seiner Salzarmut leichte polare Oberflächenwasser unter und durchmißt dabei das Eismeerbecken entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers. Die kalten Polarwasser strömen dagegen als Grönland- und Labradorstrom an den Ostküsten Grönlands und Labradors südwärts, wo die zahlreichen Eisberge und die weit nach Süden vorgeschobene Treibeisgrenze scharf ihren Weg bezeichnen.

Infolge der Verjüngung des pazifischen Beckens nach Norden und seiner unzureichenden Verbindung mit dem nördlichen Eismeer durch die schmale und seichte Behringstraße ist dieser Wirbel der höheren Nordbreiten im Pazifischen Ozean nur schwach, wenn auch unverkennbar entwickelt, während auf der Südhalbkugel seine Stelle aus schon angeführten Gründen die einheitlich die Erde umflutende Westwindtrift einnimmt.

Obwohl wir hier nur die west-östlichen Zirkulationen erörtert und den durch Druckunterschiede verursachten meridionalen Wasserumsatz ebenso wie die wenig bekannten Bewegungen der untersten Schichten beiseite gelassen haben, so dürfte man trotzdem bereits aus dieser knappen Skizze ersehen können, daß sich im Weltmeer ein großartiger Wasser- und Wärmeumsatz in senkrechter und horizontaler Richtung vollzieht. Dieser Umsatz bewirkt im Vereine mit dem großen Fassungsvermögen des Wassers für Wärme und den Wärmeverlusten durch Reflexion und Verdunstung, daß die Temperaturgegensätze zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter, zwischen polaren und tropischen Gebieten sich an der

Abbild. 5. **Meeresströmungen.**

(Nach Krümmel, Der Ozean, 2. Aufl.)

Wasseroberfläche nur in sehr viel schwächerem Maße bemerkbar machen können wie an der Landoberfläche.

Hier ist jede Erwärmung und Abkühlung auf die oberste Bodenschicht beschränkt. Die Tagesschwankung der Temperatur ist bis höchstens 80 cm Tiefe nachweisbar, die Jahresschwankung macht sich selbst in extremen Fällen kaum bis 25 oder 26 m bemerkbar. Im Meere läßt sich dagegen die tägliche Temperaturperiode in 20 m Tiefe noch nachweisen und die jährliche Periode kann sich Hunderte von Metern tief fühlbar machen. So ist eine Wassermasse imstande, eine viel größere Wärmemenge als der Erdboden aufzunehmen; da sie aber dieselbe über eine sehr mächtige Schicht zu verteilen vermag, so bleiben doch die Temperaturextreme der Oberfläche hinter denen des Landes weit zurück. Während z. B. bei St. Petersburg die Temperaturzunahme der Bodenoberfläche vom Winter zum Sommer 30° beträgt, verändern sich die Wassertemperaturen der Ostsee in gleicher Breite nur um den halben Betrag, dabei nimmt aber das Meer 20- bis 30 mal mehr Wärme auf als das Land und kann daher im Herbst auch ebensoviel mehr abgeben.

Der durch die Meeresströmungen bewirkte Wasseraustausch zwischen kalten und warmen Gebieten mildert auch die Gegensätze zwischen den Tropen und den gemäßigten und kalten Zonen. So ist die Temperatur von —3,3°, die einmal östlich von Neufundland beobachtet wurde, die tiefste, die jemals im offenen Ozean gemessen wurde; und nur wenig mehr als 32° kamen in den heißesten Tropengebieten zur Wahrnehmung. Und auch in den landumschlossenen Nebenmeeren werden diese Grenzen kaum überschritten.

Die außerordentlich gleichförmige Temperierung riesiger ozeanischer Flächen kann man daraus ersehen, daß

mehr als die Hälfte der Ozeane, etwa 190 Millionen qkm, auf über 20° erwärmt ist. So groß diese Gleichförmigkeit, so gering ist aus den angeführten Gründen die jahreszeitliche Schwankung. Nicht weniger als ein Viertel der Oberfläche des Weltmeeres hat eine Jahresamplitude der Temperatur, die weniger als 2° beträgt. Mag dies bei der großen Ausdehnung der Ozeane in den Tropen, wo die Sonne stets hoch am Himmel steht, nicht wundernehmen, so ist doch die Tatsache überraschend, daß auf ungefähr 75 % der Meeresoberfläche der Unterschied zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monat noch nicht 5° erreicht. Wie enorm sind demgegenüber die Gegensätze, die wir für den festen Erdboden feststellen konnten! Nur in abgeschlossenen Nebenmeeren werden Jahresschwankungen der Temperatur beobachtet, die 15° erreichen und übersteigen. Als extremster Wert wird für den innersten Teil des Golfes von Tschili 27° angegeben.

Noch viel kleiner sind die Unterschiede innerhalb eines Tages. Nur um einen halben Grad wärmt sich durchschnittlich die Wasseroberfläche bis zu den wärmsten Nachmittagsstunden an. In Oberindien erreicht dagegen die Tagesschwankung der Bodentemperatur, wie wir gesehen haben, 40°, und damit 80mal mehr als der Tagesgang der Wasseroberfläche in gleicher Breite des Ozeans. Und selbst unter den günstigsten Umständen, bei blauem Himmel und bei glatter See, erreicht die Tagesschwankung im Mittel nicht viel mehr als den dreifachen, und in einzelnen seltenen Fällen den vierfachen Betrag (2,0°). Selbst in Küstengebieten und Nebenmeeren sind diese Werte nicht viel größer und auf weiten Flächen, zumal der stürmischen höheren Südbreiten, kann von einem Tagesgang der Temperatur kaum gesprochen werden. Ein solches Verhalten bezeichnet man als ozeanisch.

Wir wollen diesen Gedankengang nicht schließen, ohne darauf hinzuweisen, daß das verschiedene Verhalten von Wasser und Land bei einer Abkühlung schärfer hervortreten muß als bei einer Erwärmung. Denn es beruht ja zum großen Teil darauf, daß im Wasser die an der Oberfläche wirksame Erwärmung oder Abkühlung durch Bewegungsvorgänge in die Tiefe verfrachtet und so auf eine größere Masse verteilt wird. Eine Wassermasse stellt aber solchen Vertikalbewegungen um so größere Widerstände entgegen, je bedeutender die Dichtedifferenzen zwischen oben und unten sind. Diese Differenzen werden aber durch eine Erwärmung erhöht, durch eine Abkühlung vermindert. Daher muß letztere sich rascher und gründlicher in die Tiefe wirksam machen und daher oberflächlich noch mehr abgeschwächt werden als eine Erwärmung.

Diese fundamentalen Gegensätze in dem Verhalten von Wasser und Land gegenüber Erwärmung und Abkühlung werden für das Klima und für das gesamte organische Leben des Landes erst dadurch von weittragendster Bedeutung, daß sie auch die Temperaturverhältnisse der Luft ausschlaggebend beeinflussen. Denn die Luft wird ja nur in geringem Maße direkt durch die Sonne erwärmt. Vielmehr besitzt die Lufthülle, ähnlich wie ein Glashaus, die Eigenschaft, einem großen Teil der Sonnenstrahlung den Durchgang zu gestatten, so daß die Erwärmung der Boden- und Wasseroberfläche direkt durch die Sonnenstrahlung erfolgt. Es vermittelt daher nicht die Luft die Abgabe der Sonnenwärme an die Erdoberfläche, sondern umgekehrt, die flüssige und feste Erdoberfläche vermitteln die Übertragung der ihnen direkt durch die Sonnenstrahlung zugeteilten Wärme an die auflagernde Luft, deren Temperatur mithin erst durch diese Wärmeabgabe von der Erdbodenfläche bestimmt wird.

Es ist daher auch das Ergebnis neuerer Untersuchungen leicht zu verstehen, daß im Mittel die Temperatur der Erdoberfläche höher als die der auflagernden Luft ist. Diese Beeinflussung der Temperatur der untersten Luftschichten durch die Unterlage ist aus doppeltem Grunde eine sehr weitgehende. Erstens ist die Luft ebenso wie Glas für die dunkle von der Erdoberfläche ausgehende Wärmestrahlung wenig durchlässig, und zweitens ist das Wärmefassungsvermögen der Luft, besonders gegenüber dem Wasser, aber auch gegenüber dem Boden sehr klein. So würde z. B. die Wärmemenge, die frei wird, wenn man eine Wasserschicht von einem halben Meter Mächtigkeit um einen Grad abkühlt, genügen, um eine Luftsäule von 100 m Höhe um 16,3° zu erwärmen. Infolgedessen müssen sich alle Temperaturänderungen der Unterlage auf die anliegende Luftschicht in ähnlichem Ausmaß übertragen, während umgekehrt abweichende Temperaturen der Luft die Erdoberfläche nur wenig beeinflussen können.

So werden also die Gegensätze von Wasser und festem Boden auch maßgebend für die Luft des Meeres und des Landes und auch das Klima scheidet sich in ozeanisches und kontinentales.

Wollen wir uns die Eigenheiten ozeanischen und kontinentalen Klimas vor Augen führen, so müssen wir, um wechselseitige Beeinflussung auszuschalten, die Beispiele aus landfernen Teilen der Ozeane und aus meerfernen Teilen der Kontinente wählen. Doch ehe wir den bedeutungsvollsten klimatischen Unterschied der Ozeane und Festländer, die Größe der Temperaturschwankungen erörtern, wollen wir noch darauf hinweisen, daß infolge der langsameren Erwärmung und Abkühlung der Wassermassen der gesamte Jahresverlauf der Temperatur auf den Ozeanen sich stark gegenüber dem Lande verspätet.

Während hier in der gemäßigten Zone (auf der nördlichen Halbkugel), wo allein unsere vier Jahreszeiten regelmäßig ausgebildet sind, der Januar der kälteste und der Juli der wärmste Monat ist, finden wir auf dem Meere den August oder nicht selten den September am wärmsten und den Februar oder noch häufiger den März am kältesten. Dementsprechend ist der Frühling über dem Ozean verhältnismäßig kühl, der Herbst relativ warm, so daß der November wärmer als der Juni, der April kälter als der Januar sein kann. In mancher Beziehung ähneln sich so ozeanisches und Höhen-Klima; denn auch dieses ist ausgezeichnet durch Milderung der Gegensätze und infolge der langandauernden Schneeschmelze charakterisiert durch den kühlen Frühling.

Am geringsten sind die Unterschiede in der Lufthülle über Land und Meer in der Tropenzone. Denn hier steht die Sonne das ganze Jahr hindurch hoch am Himmel, so daß jahreszeitliche Gegensätze der Ein- und Ausstrahlung kaum zur Geltung kommen können. Die wechselnde Folge von Regen- und Trockenzeiten, die allerdings in der Hauptsache durch den Sonnenstand bedingt wird, ist ausschlaggebend für den Charakter der Jahreszeiten und nicht der Temperaturgegensatz. Im Wechsel von Tag und Nacht tritt dagegen die Verschiedenheit von Ozean und Festland auch hier deutlich hervor: das zwölfstündige Fehlen der Einstrahlung genügt, um das gegensätzliche Verhalten von Wasser und Boden gegenüber einer Abkühlung scharf in Wirksamkeit zu bringen. Während die Tagesamplitude der Lufttemperatur über dem tropischen Ozean nur 1,5° erreicht, beträgt sie über dem Festlande selbst in den geringsten Fällen 6 bis 7°, kann aber auch viel höhere Werte erreichen. So beträgt sie z. B. in Luluaburg im Kongostaat, nur 6° südlich vom Äquator, 13,4°. Gehen wir noch etwas weiter pol-

wärts, so werden die Unterschiede noch erheblich größer. In Fort Lamy im französischen Sudan (12° nördl. Breite) hat z. B. die Tagesschwankung eine Größe von fast 22°. Und während am Äquator die Jahresschwankung kaum 1 bis 2° beträgt, erreicht sie hier bereits 10 bis 12°. Zwischen den höchsten Temperaturen eines Jahres, die nahe an 50° heranreichen und den tiefsten, die in der Regel auf 10°, aber selbst auf 5° herabsinken können, liegt daher ein Intervall von 40°. Auch die Abnahme der Luftfeuchtigkeit gegenüber dem eigentlichen Äquatorialgebiet wirkt bei der Verschärfung der Gegensätze bereits mit. Auf dem Ozean ist dagegen auch in diesen Breiten die Gleichmäßigkeit nicht viel geringer wie unmittelbar am Äquator.

Begeben wir uns in die Subtropengebiete beider Hemisphären, die infolge ihres auf große Strecken hin fast absoluten Regenmangels weite Wüstengebiete umschließen, so zeigen hier die Temperaturverhältnisse des Festlandes eine weitere Verschärfung. Im höchsten Maße gilt dies für die plumpen geschlossenen Landmassen des nördlichen Afrika. Hier beträgt der Unterschied des wärmsten und kältesten Monats bis zu 24° und die täglichen Temperaturextreme liegen selbst im Mittel um 40 bis 45° auseinander. Nicht selten kommt es vor, daß das Thermometer am Morgen mehrere Grad unter Null steht, am Nachmittag aber auf über 50° ansteigt. Es zeigt also in diesen Gebieten nicht nur das Jahr eine beträchtliche Schwankung, sondern es erreichen die Tagesamplituden sogar die größten Werte, die wir überhaupt kennen, begünstigt durch die Dürftigkeit oder den vollen Mangel einer schützenden Pflanzendecke und die außerordentliche Trockenheit der Luft. Ähnliche Verhältnisse, wenn auch infolge der geringen Größe der Festlandsmassen weniger extrem ausgebildet, finden wir

in den Subtropengebieten des nördlichen Mexiko und im Südwesten der Vereinigten Staaten (Gila- und Mohavewüste), im wüstenhaften Innern Südafrikas (Kalahari) und Australiens. Die mittleren Jahresextreme erreichen hier überall 50°, die absoluten Extreme aber noch höhere Werte. Auf dem Ozean aber beträgt auch hier der Temperaturunterschied des wärmsten und kältesten Monats meist nicht mehr als 5 bis 8° und die tägliche Höchst- und Niedrigsttemperatur unterscheiden sich selten um mehr als 2°.

Betrachten wir nunmehr die Verhältnisse in den gemäßigten Zonen des Festlandes, soweit sie dem Einflusse des Meeres entzogen sind, so ergibt sich zwar wieder eine Abnahme der Tagesschwankung, die selbst in den äußersten Fällen kaum 24° überschreitet, denn die Erwärmung kann tagsüber bei den niedrigeren Sonnenständen nicht mehr so hohe Beträge erreichen und die nächtliche Abkühlung ist durch die Pflanzendecke und größere Luftfeuchtigkeit vermindert; aber die Jahresschwankung der Temperatur steigt in den Festlandsmassen von Asien und Nordamerika zu Beträgen an, die nirgends sonst auch nur annähernd erreicht werden. Schon in 40° nördl. Breite begegnet man im Innern der Kontinente einer Jahresschwankung von mehr als 30°, in 50° nördl. Breite übersteigt sie im östlichen Asien bereits auf weite Strecken 40° und in den Gebieten beiderseits des Polarkreises kommen in Nordamerika Jahresschwankungen von mehr als 50°, in Nordostasien sogar von mehr als 60° zur Beobachtung. Hier liegt auf 67½° nördl. Breite Werchojansk mit dem extremsten Kontinentalklima der Erde. Der Temperaturunterschied des kältesten und wärmsten Monats beträgt an diesem Orte 65,9° und bis auf —67,8° ist hier das Thermometer schon herabgesunken und bis auf 33,7° ist es angestiegen, so daß der Unterschied der Extreme 101,5° erreicht! Daß diese

extremen Verhältnisse nicht durch die Breitenlage bedingt werden, zeigt ein Vergleich mit der südlich gemäßigten Zone, wo die Jahresschwankungen auf den Inseln, die in 50 bis 54° Süd im Meere ausgestreut sind, nur 5 bis 7° beträgt. Den unerreichten Gegensätzen der nördlichen steht die große Gleichförmigkeit der südlichen gemäßigten Zone gegenüber. Die Ursache liegt in der ganz anderen Verteilung von Wasser und Land. Während beiderseits des nördlichen Polarkreises drei Viertel des Erdumfanges mit Land bedeckt sind, ist das Gebiet von 40 bis 65° südl. Breite fast ausschließlich von den Fluten des Ozeans eingenommen. Und dieser Gegensatz der Landverteilung macht sich auch im Klima des Meeres selbst bemerkbar. Die Tagesschwankung der Lufttemperatur ist zwar hier wie dort nur sehr gering, aber die Jahresschwankung erreicht in den nördlichen Ozeanen immerhin 15° und mehr, während sie in den Südbreiten kaum 5 bis 7° beträgt. Wir werden nunmehr auch den Schluß anerkennen, daß das gleichförmige Klima der Tropen nicht nur durch die äquatoriale Lage, sondern auch dadurch mitbedingt ist, daß die Tropenzone zu mehr als drei Viertel mit Wasser bedeckt ist.

Die beiden Polargebiete unterscheiden sich in der Verteilung von Wasser und Land ähnlich wie die beiden gemäßigten Zonen. Nur ist hier das Südpolargebiet Land und das Nordpolargebiet Wasser. Doch dürfen wir trotzdem keine so enormen Gegensätze erwarten. Denn die ewige Eis- und Schneedecke, die hier Wasser und Land umhüllt, schaltet deren Einfluß zum großen Teile aus oder läßt sie nur in geringem Maße zur Wirksamkeit kommen. Die Tagesschwankung der Temperatur ist hier wie dort verschwindend klein, da ja die Sonne entweder dauernd unter oder über dem Horizont ist und dann ihre Höhe nur sehr wenig ändert. Recht beträcht-

lich ist dagegen die Jahresschwankung, die im nördlichen Grönland (81 bis 82° nördl. Breite) 35 bis 43° erreicht und auf Nansens Fahrt ungefähr 35° betrug, bei einer mittleren Jahrestemperatur von etwa —20°. Im Südpolargebiet wurde in Amundsens Framheim eine Jahresschwankung von 38° erreicht, und das Jahresmittel scheint (mit —26° bei seinem Winterquartier) hier in weiten Gebieten noch tiefer als dort zu liegen.

Dieser kurze Überblick zeigt bereits, daß die Gebiete mit reinem Landklima einer hohen kulturellen Entwicklung des Menschen nicht günstig sind. Sehen wir selbst von der Polarwelt ab, wo die kärgliche Natur dem Menschen kaum den dürftigsten Lebensunterhalt bietet, so sind auch sonst die Bedingungen nicht allzu günstig. Die Tropen gewähren zwar eine Überfülle von Produkten, selbst ohne Zutun des Menschen, aber die ständig hohe Temperatur, die kaum erträgliche Treibhausluft weiter Gebiete und die schweren Krankheiten, die sie heimsuchen, hemmen die körperliche Tätigkeit und erschweren geistiges Arbeiten. So hat es kein Volk der tropischen Tiefländer zu höherer Kultur gebracht. Die Hochländer der Tropen haben allerdings zum Teil ein günstiges, freilich meist trockenes Klima; aber ihr Raum ist klein, sie sind isoliert, und die Verbindung führt durch die heißen, ungesunden Niederungen. So sind auch hier keine Vollkulturen entstanden, wie die Beispiele der Azteken auf dem Hochlande von Mexiko und der Inka im Hochlande von Peru bezeigen. Die Subtropen sind, wo dem Einflusse des Meeres entzogen, dem Menschen feindlich. In der Alten Welt liegt hier der ungeheuere Wüstengürtel, der vom Westrande des nördlichen Afrika über Arabien und das Hochland von Iran mit geringen Unterbrechungen hinüberreicht bis zur Wüste Tharr jenseits des Indus. Auf der amerikanischen Seite entspricht

dem in kleinem Maßstabe das Steppen- und Wüstengebiet an der Grenzzone Mexikos und der Vereinigten Staaten und auf der kalifornischen Halbinsel. Auf der Südhemisphäre finden wir hier die chilenische Salpeterwüste, die Atakama in Südamerika, die Kalahari in Südafrika und die Wüsten im Westen und Innern von Australien. Nur entlang vereinzelter Ströme, die unter Wasserverlust solche Trockengebiete durchqueren, kann höhere Kultur sich entwickeln. So geschah es am Nil und im Zwischenstromland Mesopotamien. Nur soweit als der Mensch das kostbare Naß über den dürstenden Boden zu leiten vermag, reicht die Macht seiner Kultur. Und wenn die Gewalt der Naturkräfte oder historischer Ereignisse die kunstvollen Bauten des Menschen vernichten, dann ersterben die wogenden Felder wieder zur trostlosen Steppe und Wüste. Solchen Wechsel hat ja besonders Mesopotamien erlebt. Aber auch die wahrhaft meerabgeschlossenen Gebiete der gemäßigten Zone sind trostlos und kulturfeindlich. Die riesigen Gebiete Zentralasiens, deren hohe Gebirgsumwallung jeden unmittelbaren Luftaustausch mit dem Meere hemmt, sind eitel Wüste und Steppe. Ihnen entspricht in den gemäßigten Breiten Nordamerikas das von Gebirgen umschlossene wüstenhafte „Große Becken". Und wenden wir uns den höheren Breiten zu, so ist zwar das sommerliche Klima dem Menschen günstig, der hier lohnenden Ackerbau treiben kann. Aber die tiefen kontinentalen Wintertemperaturen, die für Monate unter —30 bis —40° herabsinken, hindern jede reiche Entwicklung des Lebens. So sind denn die reinen Kontinentalgebiete der Erde die dünnbesiedelten Gebiete geringerer Kultur. Und diese ungünstigen Bedingungen würden für die gesamten Festländer, würden auch für das ganze Europa gelten, träten nicht Land und Meer in ihre innige, segensreiche Wechselbeziehung.

Es ist gerade das verschiedene Verhalten von Wasser und Land gegenüber jeder Erwärmung und Abkühlung, das diese Wechselwirkung erzeugt. Denn sobald mit steigender Sonne im Laufe des Tages oder Jahres die Wärmezufuhr zu überwiegen beginnt, wärmt sich das Festland in rasch zunehmendem Maße höher an als das Meer. Die erhitzte Festlandsluft dehnt sich daher viel mehr aus als die kühler bleibende Meerluft, wird dadurch, da nach keiner anderen Seite ein Ausweichen möglich ist, zum Anstieg gezwungen und fließt in der Höhe gegen das Meer hin ab. Dadurch wird aber der Luftdruck an der Erdoberfläche vermindert, und zum Ersatz strömt am Boden die kühlere Meerluft dem Festland zu. Gerade entgegengesetzt spielen sich die Vorgänge ab, wenn bei sinkender Sonne, sei es im Wechsel der Tages- oder Jahreszeiten, die Wärmeabgabe vorherrscht. Die Luft über den rasch erkaltenden Festlandsmassen zieht sich infolge der starken Abkühlung zusammen, der Druck in den oberen Luftschichten nimmt ab, und es kommt zum Überfließen von Meerluft in den Höhen. Durch diese Zufuhr von oben wird aber der Luftdruck über den Kontinenten erhöht, und die kalte schwere Luft fließt nun an der Erdoberfläche allseits dem Meere zu. Dies ist das bekannte Spiel von der Bildung der Luftdruckmaxima und -minima und ihrer Wechselwirkung. Im Tageslauf ist dadurch der Wechsel von Land- und Seewinden an den Festlandsküsten bedingt. Besonders sind sie in den Tropen ausgeprägt, wo sie die Seltenheit unperiodischer Luftdruckstörungen zur regelmäßigen Entwicklung gelangen läßt. Nachts weht ein kühler Wind aus dem Innern des Landes heraus, und tagsüber bläst der Wind auf die Küsten zu. Gerade um die wärmste Tageszeit erreicht er seine größte Stärke, bringt frische, gesunde Luft an die heißen, fieberschwangeren Küsten und macht

viele Tropengestade überhaupt erst bewohnbar. Ein regelmäßiger, frisch wehender Seewind ist eine Hauptbedingung für das Gedeihen einer tropischen Küstenniederlassung.

Dagegen fehlt einem großen Teile der Tropen der für die gemäßigten Zonen charakteristische Windwechsel mit den Jahreszeiten, und wo wir ihn, wie in den Monsunländern, in größerem Maßstabe treffen, ist er meist durch Lutfdruckveränderungen in außertropischen Gebieten bestimmt. Die wichtigste Eigenheit der Tropen sind die das ganze Jahr hindurch mit großer Beständigkeit wehenden, von den Luftdruckmaximis der Roßbreiten gespeisten Passate, und sie bestimmen die unveränderlichen Gegensätze der tropischen Luv- und Leeseiten. Die Passate erscheinen an den Ostküsten der Ozeane (den Westküsten der tropischen Kontinente) als ablandige Winde, die die trockene Kontinentalluft und häufig Wüstenstaub auf das Meer hinaustragen und entlang der Küste, wie oben ausgeführt, kaltes Tiefenwasser zum Emporquellen bringen. Infolgedessen dehnt sich in diesen Gebieten die Wüste bis an das Meer aus. Denn weder die aus dem wüstenhaften Innern kommenden Kontinentalwinde noch etwa wehende Seewinde können den ersehnten Regen spenden. Wehen doch letztere von einem kalten Meer auf ein hocherwärmtes Land, wodurch sie immer trockener werden. So sind kalte Auftriebsgebiete und wüstenhaftes Hinterland innig miteinander verknüpft.

Das großartigste Beispiel bieten die Leeküsten des Nordostpassats im Atlantischen Ozean, wo von dem Südende Marokkos bis fast zum Senegal hin die Wüste bis an das Gestade des Meeres herantritt, die Temperatur des Meeres bis an 15° herabsinkt und Staubabfälle auf dem niederschlagsarmen Meer noch 2000 km von der

Küste beobachtet werden. Im Südatlantischen Ozean ist es die Küste unserer südwestafrikanischen Kolonie, die unter wüstenhafter Trockenheit leidet. Die Küstenwasser sind hier durch die kalte Benguelaströmung und Auftriebwasser auf 12 bis 14° abgekühlt, so daß der von dem heißen Innern angesaugte Passat, der als Südwest auf das Land übertritt, keine Niederschläge bringen kann.

Ein ganz anderes Bild zeigen die Küsten in Luv der Passate. Denn auf ihrem Wege quer über den Ozean haben sich die Passate bei hoher Temperatur mit Feuchtigkeit beladen, die sie nun, besonders an gebirgigen Küsten, in heftigen Niederschlägen absetzen. Wo keine Gebirgsschranken ihren Weg behindern, bringen sie reiche Niederschläge bis tief in die Kontinente hinein: so sind die jenseits der unermeßlichen Tiefländer des tropischen Südamerika den Passaten ausgesetzten Ostgehänge der südamerikanischen Kordillere reich mit Niederschlägen gesegnet. Wenn sich den Passaten aber bereits an der Küste Bergketten entgegenstellen, dann bleibt allerdings auch hier das Innere trocken, um so enormer werden aber die Niederschläge an den Luvseiten dieser Gebirge. So erreicht an den Ostabhängen der Vulkanriesen des südlichen Mittelamerika der jährliche Niederschlag eine Höhe von 6 bis 7½ m. Der Regenarmut auf der afrikanischen Seite des Atlantischen Ozeans entspricht großer Niederschlagsreichtum auf der amerikanischen. Dort wird kontinentales Klima mit seiner Trockenheit und seinen Temperaturgegensätzen weit hinausgetragen auf den Ozean, hier dringt feuchtes, gleichmäßiges Ozeanklima tief hinein in den Kontinent. Und wenn die gewaltigen Tiefländer des Amazonas über so reichliche Niederschläge verfügen, so dürfen wir den Passaten auch daran einen gewissen Anteil zuerkennen, trotzdem hier die Regenzeit mit der schwächsten Entwicklung dieser

Abbild. 6. **Verteilung der Niederschläge nach dem Jahresmittel.**

Winde zusammenfällt; denn führten sie nicht feuchte Meeresluft herbei, so würden die sommerlichen Wärmegewitter nicht so reichliche Niederschläge bringen können. Nur die strenge winterliche Entwicklung der Passate ist in solch ebenem Gebiete der Entstehung von Niederschlägen ungünstig, da lebhafte horizontale Winde aufsteigende Luftströmungen nicht aufkommen lassen.

Aber wir finden doch auch auf der afrikanischen Seite, zwischen Kap Verde im Norden und der Kongomündung im Süden ein regenreicheres Gebiet, das sich nach Osten bis über das Kongo- und oberste Nilgebiet erstreckt. Wir befinden uns hier in der Äquatorialzone, wo die hocherwärmten, von den beiden Passaten zum Anstau gebrachten Luftmassen, in die Höhe steigend, ihre Feuchtigkeit zum großen Teil abgeben müssen. Dazu gesellt sich noch an der Küste von Ober-Guinea die Wirkung des besonders im Sommer kräftiger wehenden Südwestmonsuns, der die aus dem erhitzten Nordafrika abfließenden Luftmassen zum Teil durch Meerluft ergänzt. So übersteigen die Niederschläge in einem großen Teil des Kongobeckens und im Hinterlande von Ober-Guinea 1,5 m und sinken nur selten unter 1 m herab. An der Küste von Ober-Guinea aber sind Niederschlagshöhen von 2 bis 3 m keine Seltenheit, und im Nigergebiet werden 3,6 m, in Konakry fast 5 m erreicht. Die extremsten Gegensätze und Ausnahmen bieten hier aber die deutschen Kolonien. In Kamerun, wo der auf über 4000 m aufsteigende Kamerunberg mit seinen Westgehängen den regenfeuchten Südwestmonsun auffängt, erhebt sich die Menge des jährlichen Niederschlages zu der staunenswerten Höhe von mehr als 10 m, eine der größten auf der Erde gemessenen Mengen, fast das 20fache der Regenhöhe der Mark Brandenburg. Dagegen werden in Lome, an der Küste von Togo, noch nicht 0,7 m

beobachtet. Die Ursache dieser abnormen Trockenheit ist noch nicht völlig geklärt; doch scheint auch hier lokal beschränktes Auftreten von kaltem Küstenwasser mit im Spiele zu sein.

In großen Zügen wiederholen sich die Erscheinungen von der Ostseite des Atlantischen Ozeans an den östlichen Gestaden des Pazifischen Ozeans. Von San Francisco dehnt sich südwärts bis zur Südspitze von Kalifornien ein Trockengebiet. Auch hier verursacht der auf dem offenen Meere ständig wehende Passat Auftriebserscheinungen, und nördlich von San Francisco sinkt im Hochsommer die Oberflächentemperatur bei Annäherung an das Land von 21° auf weniger als 12° herab. Kaum 80 km landeinwärts, im großen kalifornischen Längstal, kann sich gleichzeitig die Temperatur auf 37 bis 38° erheben. Besonders an schönen Sommertagen weht daher ein heftiger Seewind ins Land hinein; aber vom kalten Meer auf den heißen Kontinent übertretend, kann er keine Niederschläge bringen, und nur künstliche Bewässerung vermag hier die ausgedehnte Südfruchtkultur zu erhalten. Und ebenso dehnt sich südlich vom Äquator bis über Valparaiso hinaus in Peru und Nordchile ein wüstenhafter Küstengürtel aus, auch hier wieder in Lee des Passates, den eine kalte Küstenströmung und Auftriebwasser begleiten. Zwischen beiden Gebieten aber, wo im Sommer der Südwestmonsun aus dem Gebiet des hocherwärmten äquatorialen Gegenstromes auf eine meist hoch ansteigende Küste hinaufweht, finden wir hohe Niederschläge, die je nach den orographischen Verhältnissen 2 bis 5 m Höhe erreichen können.

Begeben wir uns aber an die Westseite des Pazifischen Ozeans, so sehen wir hier die Küsten — und wo Gebirge fehlen, auch ein weites Hinterland — fast von 40° nördl. bis 40° südl. Breite allenthalben mit reich-

lichem Niederschlag ausgestattet; aber da das Klima dieser Gebiete bereits in hohem Maße durch die meteorologischen Vorgänge in der nördlich gemäßigten Zone beeinflußt ist, so wollen wir es gemeinsam mit dieser betrachten. Auch im Südindischen Ozean sind die Gegensätze in Lee und in Luv des Südostpassates klar entwickelt. Der trockenen Westküste Australiens liegt das regenreiche Madagaskar gegenüber, wo an der hochansteigenden Ostküste bis 3 m Niederschlag gemessen werden, und auch die ostafrikanische Kontinentalküste hat südlich des Äquators meist beträchtliche Niederschläge, die allerdings in trockeneren Teilen, wie an den Küsten von Deutsch-Ostafrika, nur 1 bis 1½ m betragen.

Für die Wechselbeziehung von Ozean und Festland in mittleren und höheren Breiten sind neben der Gestaltung der Kontinente zwei Faktoren von entscheidender Bedeutung: die an der polaren Seite der subtropischen Luftdruckmaxima herrschenden Westwinde und die große Jahresamplitude der Temperatur über den Festlandsmassen.

Diese West- und Südwestwinde gehen von Meeren niederer Breiten aus, wo sie sich bei hoher Temperatur mit Feuchtigkeit beladen. Mit dem Fortschritt gegen höhere Breiten kühlen sie sich ab und müssen ihren Gehalt an Wasserdampf zum großen Teile abgeben: während die Meere im Gebiete der äquatorwärts vordringenden Passate niederschlagsarm und wenig bewölkt sind, werden die Meere der Westwindzone charakterisiert durch reichen Niederschlag und hohe Bewölkung. Besonders ausgiebig müssen aber diese Niederschläge dort werden, wo die Westwinde auf die Kontinentalküsten auftreffen, zumal wenn sich das Land hoch aus dem Meere erhebt. So sind denn die Westküsten der Festländer in mittleren und höheren Breiten, weil in Luv

der Westwinde, reich mit Niederschlägen gesegnet, während sie in den Subtropen, weil in Lee der Passate, trocken sind. Und da die Westwinde das ganze Jahr herrschen, so sind auch die Niederschläge über das ganze Jahr verteilt, wenn sie auch am ausgiebigsten in jener Zeit fallen, wo der Wärmeüberschuß des Meeres über das Land am größten ist, nämlich im Herbst und Winter, und am spärlichsten auftreten im Frühjahr, wenn das Festland dem Meere in der Erwärmung am weitesten vorauseilt. Höhe der Küste und Temperaturdifferenzen zwischen Festland und Meer sind die ausschlaggebenden Faktoren für die Regenergiebigkeit der Seewinde.

An den Westküsten Amerikas erstreckt sich allerdings dieser Regenreichtum der höheren Breiten polwärts von 40° Nord und Süd nur auf einen schmalen Saum, denn die hohe Kordillere begleitet die gesamte Küste in nur geringer Entfernung. So müssen die Westwinde an ihr die gesamte Feuchtigkeit abgeben, und die Niederschläge können an der Küste 2½ m übersteigen, während jenseits der Kordillere die Steppe sich bis in das Gebirge hineinzieht. Viel weiter ins Innere reicht auf der europäischen Seite der Einfluß der Westwinde und damit des ozeanischen Klimas; bieten doch die deutschen Meere und das nach Osten sich immer mehr verbreiternde norddeutsche Flachland eine bequeme, bis nach Osteuropa reichende Eingangspforte. Während die Übergänge von West nach Ost in Nordamerika immer plötzlich erfolgen, die Jahresschwankung der Temperatur auf kurzer Strecke ebenso rasch ansteigt als die Niederschlagsmenge sinkt, vollziehen sich diese Veränderungen in Europa-Asien sehr allmählich. Doch wo auch hier sich Gebirge entgegenstellen, ist natürlich ebenfalls der Gegensatz zwischen Luv-(West-) und Lee-(Ost-)Seite vorhanden. So ist die norwegische Seite der Skandinavischen Halbinsel

durchaus ozeanisch, die schwedische kontinental; ebenso ist die atlantische Abdachung von Großbritannien sehr feucht und gleichmäßig temperiert, die Ostseite aber etwas kontinentaler. Nirgends sinken hier die Wintertemperaturen so tief, daß Vereisung an den Küsten eintreten könnte. Sowohl Großbritannien wie Norwegen haben bis in die höchsten Breiten stets eisfreie Häfen. Ja, Rußlands einzige, frei zugängliche, im Winter eisfreie Häfen liegen nicht, wie man vielleicht erwarten würde, im Süden, sondern im höchsten Norden, an der Murmanischen Küste im Nördlichen Eismeer.

Diese abnormal hohen Wintertemperaturen an der atlantischen Abdachung Europas, die bereits in der Bretagne 12°, in Großbritannien 16 bis fast 20° und im norwegischen Küstengebiet nördlich des Polarkreises sogar 24° höher sind, als es nach der geographischen Breite zu erwarten wäre, stehen in ihrer Art einzig auf der Erde da. Kaum halb so groß ist die winterliche Anomalie in den entsprechenden Gebieten der nordamerikanischen Westküste, und dabei ist sie auf einen schmalen Küstensaum beschränkt, während sie in Europa, wenn auch abgeschwächt, bis nach Rußland fühlbar ist.

Europa verdankt diese unvergleichliche Gunst des Winterklimas, das sich mit mäßiger Sommerwärme paart, der großartigen Entwicklung der Golfstromtrift, die jene des Kuroshio weit übertrifft. Die Mächtigkeit der Golfstromtrift beruht zum großen Teil darauf, daß in ihr nicht nur der nördliche, sondern auch ein beträchtlicher Teil des südlichen Äquatorialstroms aufgeht, der durch den weit in den Südatlantischen Ozean vorspringenden Kontinent von Südamerika abgespalten und auf die nördliche Halbkugel hinübergedrängt wird. Sein Wärmegehalt wird noch dadurch erhöht, daß ein Teil seiner Wassermassen das hocherwärmte amerikanische Mittel-

meer durchmißt, und der freie Zugang vom Atlantischen Ozean zum nördlichen Polarmeere gestattet ihm, dorthin vordringend, auch die Eismeerküsten Europas zu umspülen.

Der enorme Wärmeüberschuß des Europäischen Nordmeeres bewirkt hier die Herausbildung eines Luftdruckminimums, das sein Zentrum bei Island hat und besonders im Winter sehr scharf entwickelt ist. Darum ist der Nordatlantische Ozean, selbst abgesehen von seinen zahlreichen ostwärts wandernden Zyklonen, die das europäische Klima so wechselvoll gestalten, ein sturmreiches Meer, aber die Saugwirkung dieser tiefen Depression verstärkt auch die südwestlichen Winde, welche die feuchte, sommerkühle, winterwarme Golfstromluft an die europäischen Gestade führen.

Aber die volle Gunst der klimatischen Lage Europas wird erst klar, wenn wir sie in Zusammenhag mit den Klimaverhältnissen der großen Nordkontinente Asien und Nordamerika betrachten.

Über diesen beiden Kontinenten bilden sich infolge der starken winterlichen Abkühlung hohe Luftdruckmaxima heraus, die ihren Kern in etwa 50° nördl. Breite haben. Diesen entströmt nach allen Seiten die kalte, trockene Kontinentalluft. Aber sie kann nicht direkt gegen die maritimen Gebiete niedrigen Luftdruckes abfließen, sondern sie wird auf ihrem Wege durch die Erdrotation nach rechts abgelenkt, und umwirbelt infolgedessen im Sinne des Uhrzeigers die Hochdruckgebiete. Daher müssen sich auf der Ostseite der Kontinente im Winter Nordwestwinde einstellen, welche das kalttrockene Kontinentalklima bis an die See hinaustragen. Die Ostküsten der Kontinente sind daher im Winter bis zu den Wendekreisen herab kälter, als es ihrer Breitenlage entspricht, und der russische Kriegshafen Wladi-

wostok am Japanischen Meer, in der Breite von Marseille, ist im Winter durch Eis geschlossen. Es wird dadurch das Streben Rußlands verständlich, weiter im Süden, am Golf von Tschili, sich einen eisfreien Kriegshafen zu verschaffen. Viel glücklicher ist die Lage der durch das tiefe Japanische Meer vom Festland getrennten japanischen Inseln. Die Kontinentalwinde können sie erst erreichen, nachdem sie jenes Meer überweht haben. Feuchter und wärmer geworden, treffen sie auf die hohen Inselküsten auf und bringen ihnen auch im Winter Regen, während die ganzen Ostküsten der Kontinente ebenso wie das Innere im Winterhalbjahr kalt und trocken sind.

An der Westseite der Kontinente müssen dagegen Südwestwinde herrschen, und so wirkt also auch noch dieser Umstand mit, um Europa ergiebig mit feuchtwarmer Ozeanluft zu versorgen. Wenn sich allerdings von Zeit zu Zeit das asiatische Barometermaximum zungenartig bis nach Mitteleuropa vorschiebt, dann wird auch dieses von den Meerwinden abgeschlossen, und kalttrockene kontinentale Witterung tritt dann an Stelle der mild-feuchten, ozeanischen.

Ähnlich, wenn auch weniger extrem sind die Gegensätze der West- und Ostküsten Nordamerikas, und es ist ja bekannt, wie kalt der Winter von New York sein kann, das in der Breite von Neapel an der Küste des Atlantischen Ozeans liegt. Und die hohe nordamerikanische Winterkälte kann sich bis weit in die Tropen hinein fühlbar machen, da die breite Niederung des Mississippi aus dem Kerne der Antizyklone südwärts bis zum Golf von Mexiko führt. Und so können diese kalten, trockenen Winde, in den Ländern spanischer Zunge „Nortes“ genannt, bis an den Wendekreis verderblichen Frost bringen, und weit nach Mittelamerika hinein werden sie gefürchtet und selbst gelegentlich noch in Panama gefühlt. Dieser breiten, freien Verbindung zwischen dem

kalten Norden und dem heißen Golf von Mexiko ist es auch zuzuschreiben, daß beim Vorübergang der häufigen, rasch wandernden Zyklonen Temperatursprünge mit einer Schroffheit einander folgen können, wie sie kaum sonstwo auf der Erde bekannt sind, denn die Südwinde auf der Vorderseite der Zyklone bringen warme, feuchte Golfluft, die Nordwinde an der Rückseite kalte, trockene Kontinentalluft. So wurden innerhalb 6 Stunden Temperaturstürze von über 30° beobachtet, und es ist ein Fall aus Montana bekannt (Dezember 1894), wo die Temperatur in 8 Stunden um 40° fiel.

Die gewaltige Gebirgsumwallung Zentralasiens verhindert, daß der Süden Asiens so verheerenden Kälteeinfällen ausgesetzt ist. Aber es stehen doch alle drei südlichen Halbinseln, vor allem beide Indien und die ganze australasiatische Inselwelt bis über den Äquator hinaus unter dem Einfluß der aus dem Innern abströmenden trockenen Kontinentalluft, so daß auch hier wie in Ostasien der Winter die Trockenzeit ist. Dieser Nordost-Monsun, wie er nach seiner häufigsten Richtung genannt wird, überweht den nördlichen Indischen Ozean und reicht im Westen an der afrikanischen Küste bis Sansibar hinunter, im Osten, angezogen durch den niedrigen Luftdruck über dem hocherwärmten Innern von Australien, bis an dessen nördliche Küsten.

Wenn aber im Sommer die Nordkontinente sich hoch erhitzt und daher ein Luftdruckminimum zur Entwicklung gebracht haben, dann ändern sich die Witterungsverhältnisse. Denn nun saugen sie ringsum in linksdrehendem Wirbel von den kühler bleibenden Meeren die feuchte Seeluft heran. Die Luftmassen des Nordostpassats und — unter Mitwirkung des Luftdruckmaximums über Australien — sogar ein Teil des Südostpassats des Pazifischen Ozeans werden in großem Strom herangezogen und treten als südliche und südöstliche Sommer-

monsune auf das asiatische Festland von Hinterindien bis Kamtschatka über, die Sommerregen bringend, die allenthalben, besonders im südlichen China, ergiebig, aber nur selten übermäßig sind. Auch Japan hat im Frühsommer seine Hauptregenzeit.

Den Indischen Ozean beherrscht nun der aus dem Südostpassat gespeiste Südwestmonsun, der in seinem Rücken, an der regenlosen Küste von Somaliland, kalte Auftriebswasser erzeugt und Indien seine gewaltigen Regenfülle beschert. Wenn sie auch im Mittel kaum 110 cm beträgt, so erreicht doch dort, wo diese Seewinde einen Steilanstieg zu überwinden haben, eine beträchtliche Höhe. So sind an den West-Ghâts bis zu 6,7 m und am Südostabfall des Himalaya, allerdings in lokal besonders begünstigter Lage, zu Cherrapunji 11,6 m, der größte Regenreichtum auf der Erde, beobachtet. Ja, im Jahre 1861 erreichte hier der Niederschlag fast 23 m, und bis über 1 m ist schon an einem einzigen Tage gemessen worden.

Diese Monsunregen bringen Indien und Südchina ihre reiche Fruchtbarkeit, aber ihr Ausbleiben bedeutet in diesen Ackerbauländern Dürre, Hunger und Krankheit.

Zentralasien, das die Seewinde erst erreichen können, nachdem sie, an den hohen Randgebirgen ansteigend, ihre Feuchtigkeit abgesetzt haben, ist daher auch im Sommer trocken und mithin Wüste und Steppe.

In Europa aber, an der Rückseite der gewaltigen kontinentalen Depression, werden nördliche und nordwestliche Winde angezogen, welche die Sommerwärme mildern und nicht so ausgiebige Niederschläge bringen. Erst mit dem Fortschreiten nach dem höher erwärmten, kontinentaleren Osten entwickelt sich immer deutlicher eine allerdings wenig ergiebige sommerliche Regenzeit.

Auch der nordamerikanische Kontinent saugt im Sommer Seeluft heran, die aus Südosten vom Atlanti-

schen Ozean und wegen der freien Zugänglichkeit besonders aus Süden vom feuchtheißen Golf von Mexiko heranströmt. Darum leidet Nordamerika, wie im Winter unter trockener Kälte, so im Sommer bis weit hinauf unter schwüler Hitze, die zahlreiche Opfer fordert, zumal die hohen westlichen Küstengebirge jede Invasion kühler Seeluft aus dem Westen verhindert.

Noch eines Gebietes haben wir nicht gedacht, das in seiner Eigenart auf der Erde nicht seinesgleichen hat, und dessen gesamte geographische Verhältnisse, Organismenwelt und kulturelle Entwicklung im höchsten Grade durch sein Klima bedingt sind. Das ist das Mittelmeergebiet, in dem sich die Grenzgebiete dreier Erdteile zu einer neuen, durch das Meer bedingten Einheit zusammenschließen. Hier herrscht Winterregen und Sommerdürre. Denn im Sommer, wenn sich das Roßbreitenmaximum auf die Höhe des Mittelmeeres vorschiebt, während dieses selbst inmitten der hocherwärmten Randländer verhältnismäßig kühl bleibt, dann herrschen hier schwache nordwestliche Winde mit absteigender Tendenz. Die Luft ist trocken, der Himmel blau, Regen netzen selten den trockenen Boden, und die Pflanzenwelt hält ihren Sommerschlaf. Wenn aber im Winterhalbjahr die Küstenländer sich rasch abkühlen, während das Meer verhältnismäßig warm bleibt und das Maximum der Roßbreiten südwärts zieht, dann bilden sich über den Hauptbecken des Mittelmeeres Depressionen aus, die von den Luftmassen in aufsteigenden Wirbeln umkreist werden. Der Himmel umzieht sich mit Wolken, die winterliche Regenzeit beginnt, und die Vegetation erwacht zu neuem Leben. Wenn auch die Niederschläge im allgemeinen nicht beträchtlich sind, so können sie doch dort, wo der feuchte, warme Südostwind, der Schirocco, auf hohe Küsten trifft, zu großer Höhe ansteigen. So ist das ganze Nordostgestade der Adria mit reich-

lichen Niederschlägen ausgestattet, ja, das Gebiet der von hohen Bergen flankierten Bocche di Cattaro ist das regenreichste Europas. Im Mittel werden hier jährlich 4,6 m Niederschlag gemessen, aber auch 6,1 m sind bereits zur Beobachtung gelangt. Die gewaltigen Gebirgswälle der Pyrenäen, Alpen, der Dinariden und des Balkan bilden die scharfe Nordgrenze dieses Gebietes, schützen aber auch sein wundervolles maritimes Winterklima, das ungezählten Tausenden von Menschen Erholung und Gesundheit bringt, vor Kälteeinfällen aus dem rauhen Norden. Nur durch einige Pforten und Lücken der Gebirgsmauern stürzt mit gewaltiger Kraft der kalte, trockene Kontinentalwind zu den Gestaden des Mittelmeers herab: der gefürchtete Mistral im Rhonegebiet, die gefährliche Bora an der nördlichen Adria.

So haben wir in raschem Fluge die wichtigsten Klimagebiete der Erde überflogen und dabei erkannt, daß das Meer, soweit sein Einfluß reicht, die kulturfeindlichen Gegensätze mildert, die sonst in eisigstarren Wintern und lähmend heißen Sommern über weiten Landflächen lagern würden, und daß es die Quelle der Fruchtbarkeit spendenden Feuchtigkeit ist. Wenn auch die Niederschläge vieler großen regenreichen Landgebiete, wie etwa des Kongobeckens nur zum geringen Teile direkt vom Meere stammen, so verdanken sie dieselben doch indirekt dem Meer. Denn überall dort, wo das Land, sei es durch die allgemeine Luftbewegung, wie im nördlichen Afrika, sei es durch hohe Gebirge, wie im zentralen Asien, vom Meere abgeschlossen ist, ist es wüstenhaft trocken. Nur dort vermag das Land aus sich selbst heraus Niederschlag erzeugen, wo weite umgebende Meeresflächen die Feuchtigkeit liefern.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

Abbild. 1. S. M. S. „Möwe“ beim Antritt der Ausreise nach Westafrika in der Ausfahrt III von Wilhelmshaven.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG — SECHSTES HEFT

Auf S. M. S. „Möwe".

Bilder aus der Vermessungstätigkeit der Kaiserlichen Marine.

Von Kapitänleutnant Schlenzka.

Beide Maschinen stopp! Beide Maschinen halbe Fahrt zurück! Klar zum Loten! — Die „Möwe" ist auf ihrer Ausreise nach Südwestafrika auf 22° 27′ Süd und 10° 4′ Ost angekommen, und es gilt voraussichtlich die letzte größere Tiefseelotung während dieses Reiseabschnitts vorzunehmen. Vier Tage lang, alle vier bis sechs Stunden, ist die große Tieflotmaschine in Tätigkeit gewesen, und tastend ist das Lot immer wieder in die Tiefe getaucht, um der Wissenschaft über den Verlauf des großen unterseeischen Gebirges, des Walfischrückens, Aufschluß zu geben, und um das Bild des Meeresbodens im Atlantischen Ozean an dieser Stelle zu vervollständigen.

Die Maschinen haben gestoppt. Es ist 4 Uhr morgens; noch funkeln die Sterne, und tiefschwarze Nacht liegt breit über dem Wasser. Der Wind pfeift und heult in den Stagen und Wanten, und das kleine Schiff wirft sich auf den mächtigen Wellenbergen stöhnend hin und her.

Vorn auf der Steuerbordseite auf der Back ist die große Sigsbeelotmaschine klar zum Loten. Eine elek-

trische Sternlampe leuchtet auf das Personal, das bemüht ist, das 30 kg schwere Lotgewicht über die etwa armlange Lotspindel zu streifen und an dem hanfenen Vorlauf über Bord zu geben. Ein Maschinistenmaat läßt die zweizylindrige Dampfmaschine der Sigsbee zur Probe laufen, während der die technischen Lotungen leitende

Abbild. 1. **Die „Sigsbee-Lotmaschine" und die „Ozeanographische Heißtrommel".**

Offizier das Richtersche Tiefenthermometer, das mit dem Lot in die Tiefe gehen und die Temperatur am Meeresboden messen soll, in den Kipprahmen einsetzt.

Es ist schwer, das Schiff bei solchem Sturm und Seegang so auf der Stelle zu halten, daß es nicht von dem Lotdraht abtreibt, und es gehört seemännisches Geschick und Erfahrung dazu, im geeigneten Moment mit Ruder und Maschinen die nötigen Hilfen zu geben. Jetzt liegt das Schiff nahezu auf dem Winde, und auf ein Zeichen

des Kommandanten von der Brücke gleitet das Lot in die Tiefe. Die Bremse gibt der Lottrommel, auf die etwa 10 000 m Lotdraht aufgerollt sind, so viel Freiheit, daß 100 m Draht in ungefähr 35 bis 40 Sekunden ablaufen. Mit einem spröden Klingen und Klirren gleitet der Draht über mehrere Führungsrollen frei von der Bordwand ins Wasser. Hin und wieder läutet der Maschinentelegraph, wenn das Schiff durch die Schrauben wieder näher an den Lotdraht gebracht werden muß.

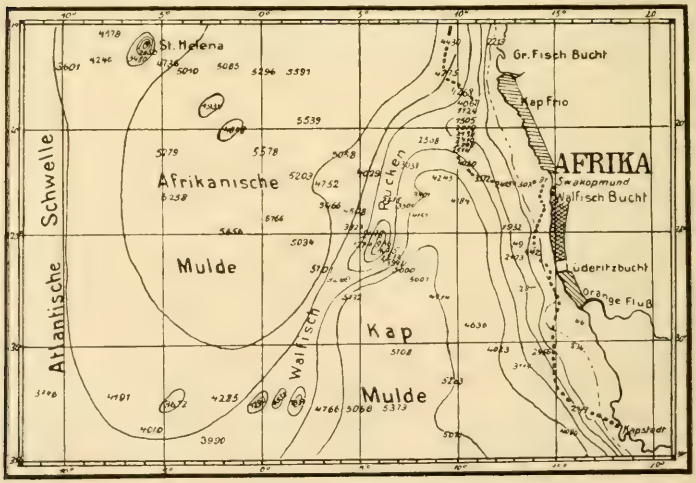
Abbild. 3. **Die große „Lucas-Lotmaschine“ und der „Strommesser von Ekmann“.**

Der Wind heult und wettert und zerrt an den Aufbauten und treibt die Wellen mit ihren hellen Schaumkämmen aus dem Dunkel heran; unablässig rollt die „Möwe“ von Wellenberg zu Wellental und schlingert 30° nach jeder Seite.

Es ist keine reine Freude, in solchem Wetter zu loten; aber warten, bis das Wetter stiller wird, geht nicht; denn das Rechenexempel mit Reiseweg und Kohlenvorrat muß aufgehen, und nach den Ergebnissen der letzten Lotungen sind gerade an dieser Stelle wichtige Resultate

zu erwarten. Es gilt, den Abfall des Walfischrückens zur Kapmulde festzustellen.

Der südliche Teil des Walfischrückens war schon durch frühere Expeditionen, vor allem auch von der „Valdivia“ 1898 und von der deutschen Südpolarexpedition 1901/03, angelotet worden, und S. M. S. „Planet“ hatte dann auf seiner Fahrt um Afrika herum eine große Anzahl von Lotungen zur Feststellung des Verlaufs des Rückens vorgenommen. Von etwa 35° Süd und 10° West streicht der Rücken mit Tiefen von 3000 bis 4000 m, von der südatlantischen Schwelle ausgehend, zunächst östlich bis 2° Ost, ändert dann die Richtung in NNO bis auf 20° Süd. Die durchschnittliche Breite des Rückens in diesem zweiten Teil schwankt zwischen etwa 70 und 200 km, und seine bisher bekannte geringste Tiefe wird durch die 936 m-Lotung auf der Valdivia-Bank dargestellt. Doppelt so lang wie unsere Alpen, weist dies unterseeische Gebirge Höhen auf, die sich bis zu 3800 und 4000 m über den Meeresboden erheben und mehrfach



Abbild. 4. **Walfischrücken.**

Böschungswinkel von 4½°, also den gleichen Steilabfall aufweisen wie die Alpen an ihrem schroffsten Abfall zur norditalienischen Tiefebene. Weil es wahrscheinlich war, daß der Rücken etwa in Höhe der Walfischbucht an den afrikanischen Kontinentalsockel ansetzte, erhielt er nach seinem ersten Bekanntwerden die Bezeichnung Walfischrücken. Aber schon die Lotungen des „Planet“ hatten nachgewiesen, daß dieser Anschluß nördlicher zu suchen sei. Die Lottätigkeit der „Möwe“ sollte den Anschluß näher festlegen und war auch, wie die Zusammenstellung der Lotungsergebnisse der letzten vier Tage zeigte, von Erfolg gekrönt gewesen. Mit steilem Anstieg war der fast West-Ost verlaufende Nordrand des Rückens festgestellt; dann führten in südlicher Richtung die Lotungen über den hier etwa 100 sm breiten Rücken, und nun war auf dieser Station eine Tiefe zu erwarten, die schon den Abfall zur Kapmulde deutlich erkennen lassen mußte.

Das Zählwerk der Lotmaschine zeigt bereits 3800 m an, und noch immer rollt der Draht surrend von der Trommel. 3900, 4000 m! ruft der die Auslaßgeschwindigkeit kontrollierende Obervermessungsgast aus: dann plötzlich ein Hochschnellen der an Federn aufgehängten Führungsrolle, einen Augenblick steht die Lottrommel, und sofort wird die Bremse angezogen. Das Lot hat den Meeresboden in einer Tiefe von 4020 m erreicht. Das klirrende Geräusch, das der Draht beim Auslassen erzeugte, hat aufgehört, und nur der Wind pfeift mit ungeminderter Kraft und geigt seine Melodie auf den steifgespannten Wanten des Schiffes. Sieben Minuten wird gewartet, damit das Thermometer sich sicher auf die am Meeresboden herrschende Temperatur einstellt. Dann wird zuerst mit der Handkurbel eingehievt; einen Augenblick spannt sich der Lotdraht, als wolle er brechen, dann schnellt die erwähnte Führungsrolle hoch:

die Schlammröhre ist aus dem Grunde herausgebrochen, das Lotgewicht ist abgeworfen. Nun wird die Lottrommel mit der Dampfmaschine verkuppelt. Ein kurzes Fauchen beim Anspringen der Maschine, schnell hat der Maschinistenmaat die Umdrehungszahl reguliert, und unter dem einförmigen Stampfen der Maschine und dem Rattern der ineinandergreifenden Zahnradgetriebe wird der Draht eingehievt. In etwa 50 bis 60 Sekunden zwingt die Maschine 100 m Draht; 40 Minuten lang muß also die Maschine arbeiten, bis die hinuntergegebenen Instrumente wieder an die Oberfläche gelangen. Es ist nun nicht mehr so wichtig, den Lotdraht auf und nieder zu halten, im Gegenteil, es ist besser, den jetzt weniger beschwerten Draht schräg kommen zu lassen, damit er nicht unter das Schiff gerät. Sorgsam wird der Draht beim Einhieven mit Twist getrocknet und zur besseren Konservierung eingefettet. Wasserprobenflaschen und Grundprobenbrett werden klargelegt, und es werden die üblichen regelmäßigen wissenschaftlichen Beobachtungen gemacht. Vierstündlich ist die Temperatur der Luft und des Oberflächenwassers festzustellen, Barometerstand, Stärke und rechtweisende Windrichtung und Stärke und Richtung des Seegangs werden notiert, sowie eine vorläufige Bestimmung des Salzgehalts des Oberflächenwassers mittels Aräometer vorgenommen.

Allmählich ist es im Osten heller geworden. Die Sterne, die hier und da durch die zerrissene Wolkendecke lugten, sind verblichen. Ein wenig scheint der Wind nachzulassen, aber noch immer jagen die Wolkenfetzen wie große Sturmvögel über das Wasser. An Deck wird es lebendiger. Der Bootsmann kommt breitbeinig, die Bootsmannspfeife zwischen den Zähnen, über das Deck und mustert mit wenig liebevollem Blick die Lotmaschine, die, gerade über seiner Kammer stehend, ihm

den schon an sich kärglichen Schlummer durch ihr Rattern nicht besonders versüßt hat. Dann wendet er sich zum nächsten Luk, um die Morgenwache mit „freundlichem Zuspruch“ zu schnellerer Bewegung ihrer „eingerosteten Knochen“ zu ermuntern. Etwas verschlafen noch balanciert einer nach dem andern mit der geliebten Hängematte den Niedergang hoch; die Wache wird gemustert, und nachdem die Hängematten verstaut sind, geht es ans Sich-waschen.

Unter den üblichen Witzen und freundschaftlichen Anulkereien beugen sich die entblößten Oberkörper über die Baljen mit Frischwasser, und emsig wird der Schlaf aus den Augen gewaschen. Bei dem heftigen Überholen des Schiffes verliert ein Heizer das Gleichgewicht, und unter dem Spott der übrigen Gesellschaft torkelt er mitten in die „Wissenschaft“ hinein gegen die ozeanographische Trommel. Im Innern die Lotmaschine und die „dämliche Loterei“ verwünschend, verholt er sich wieder an seine Waschbalje: Diese verd ..... Lotmaschine! denkt er. Was die dumme Loterei auch bloß soll! Die „Möwe“ geht drei Meter tief, und da ist es doch wurscht, ob wir 10 m oder 4000 m Wasser unterm Kiel haben.

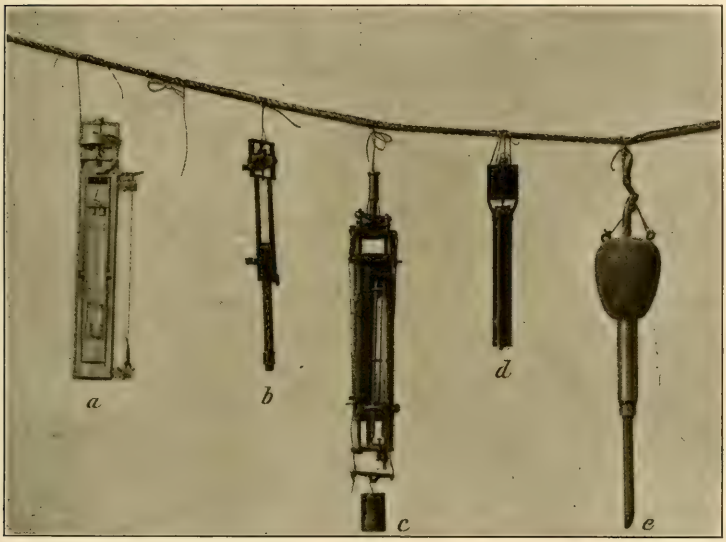
Ja, wozu ist das alles? Für die praktische Schiffahrt und die Navigation ist es allerdings nicht notwendig, die Tiefen des Ozeans zu ermessen und die ungezählten Temperaturangaben und Wasserproben zu sammeln. Die „Möwe“ käme auch ohne dies nach Südwest und schneller. Aber diese Arbeiten, die die Marine nebendienstlich ausführen läßt, stellen einen Anteil Deutschlands an der geographischen Erforschung der Weltmeere dar, die eben nicht zum geringsten Teile durch die Marine gefördert wird. Die Vornahme solcher eigentlich rein wissenschaftlichen Arbeiten durch Spezialschiffe ist schon mehrfach erfolgt, und wenn die Kaiserliche Marine die

Ausreise S. M. S. „Möwe“ nach Deutsch-Südwestafrika benutzt hat, diesem Fahrzeug eine Reihe von meereskundlichen Arbeiten, Tiefseeforschungen und aerologischen Beobachtungen zu übertragen, so hat sie damit nur wieder eine wissenschaftliche Betätigung bewiesen, die sie schon vor mehr als 40 Jahren begonnen und seitdem besonders im letzten Jahrzehnt gepflegt hat.

Während die Untersuchungsfahrten S. M. Raddampfer-Aviso „Pommerania“ unter dem Kommando des Kapitänleutnants Hoffmann in den Jahren 1871 und 1872 und die in die Jahre 1881/82 und 1884 fallenden Expeditionen S. M. Kanonenboot „Drache“ unter Korvettenkapitän Holzhauer sich lediglich auf spezielle Forschungen in der Nord- und Ostsee beschränkten, haben die Reisen S. M. Korvette „Gazelle“ unter dem Kommando des Kapitäns zur See Frhr. v. Schleinitz in den Jahren 1874/76 und S. M. S. „Planet“ unter den Kapitänleutnants Lebahn und Kurtz 1906/07 sich zur Vornahme wissenschaftlicher Arbeiten weit über die Ozeane erstreckt. Die Arbeiten der beiden letztgenannten Expeditionen, der „Gazelle“ und des „Planet“, sind in dem vom damaligen Hydrographischen Amt der Admiralität herausgegebenen Werke „Die Forschungsreise S. M. S. »Gazelle«“ und in dem vom Reichs-Marine-Amt veröffentlichten Werk „Die Forschungsreise S. M. S. »Planet« 1906/07“ in eingehendster Weise niedergelegt und bilden mit ihren sorgfältig bearbeiteten Resultaten wertvolle Bausteine zu dem großen Gebäude der wissenschaftlichen Erforschung der Weltmeere.

Das Zählwerk der Lotmaschine zeigt jetzt 100 m, die Einholungsgeschwindigkeit wird verlangsamt, dann stoppt die Maschine ganz. Die Kurbel für Handbetrieb wird aufgesetzt, um mit der Hand die Instrumente aus dem Wasser zu hieven. Der Wasserschöpfer, der eine

Probe Bodenwasser mit heraufbringt, erscheint zuerst; er wird vom Vorlauf gelöst, und während sein eiskalter Inhalt in die bereitgehaltene Wasserprobenflasche gefüllt wird, liest der Offizier die Temperatur an dem Tiefenthermometer ab: 1,7° C über 0°. Das Thermometer wird abgenommen, getrocknet und für die weiteren Mes-



Abbild. 5. **Ozeanographische Instrumente.**
a und b = Thermometerkipprahmen, c = Krümmel-Wasserschöpfer, d = Sigsbee-Wasserschöpfer, e = Lotspindel mit Lotgewicht und Schlammröhre.

sungen klargelegt. Jetzt hängt die Lotspindel mit der unten eingeschraubten Schlammröhre, einem schräg abgeschnittenen und angeschärften Gasrohr, in Höhe des Decks. Ein Vermessungsgast greift zu, schraubt die Schlammröhre, die sich bei der Grundberührung in den zähen Schlamm des Meeresbodens eingegraben und eine Bodenprobe herausgestanzt hat, aus der Lotspindel heraus, und vorsichtig wird mit einem langen Stempel der

kostbare Inhalt der Röhre auf einen Bogen Fließpapier geschoben. Auf diesem Papier wird er erst in der Kombüse getrocknet, um dann in eine besondere Glasröhre verpackt und später mit den schon früher genommenen Grundproben zur eingehenden Untersuchung in die Heimat geschickt zu werden.

Kaum sind die für die Lotung gebrauchten Instrumente an Deck geborgen, so beginnt die nächste Arbeit. Von 1500 m Tiefe bis zur Oberfläche sollen noch Wasserproben und Temperaturangaben aus den verschiedenen Schichten gesammelt werden. Zu dem Zweck wird ein größerer Wasserschöpfer, „der Krümmel", mit einem Thermometerkipprahmen an der ozeanographischen Litze hinuntergegeben. Des großen Gewichts dieses Wasserschöpfers wegen reicht der 0,9 mm Lotdraht nicht aus, und es wird darum eine Stahldrahtlitze benutzt, die aus mehreren Drähten von 0,3 mm Stärke zusammengedreht ist. Diese „ozeanographische Litze" ist auf einer großen Trommel, die ebenfalls durch die Dampfmaschine der „Sigsbee" gedreht werden kann, in etwa 4000 m Länge aufgerollt. Solche „Reihenbeobachtungen", bei denen Wasserschöpfer und Thermometer nacheinander in die verschiedenen Schichten hinuntergegeben werden, dauern naturgemäß noch länger als eine Lotung, nämlich drei bis vier Stunden. Immer wieder taucht der Schöpfer in die Tiefe und holt die wertvollen Wasserproben herauf, die teils in gewöhnliche Fläschchen abgefüllt, teils in besondere, luftleer gemachte Glasröhren eingeschmolzen werden, um eine eingehende Untersuchung des Meereswassers auf Gas und Salzgehalt in der Heimat zu ermöglichen.

Etwas übernächtig sieht das Personal aus, das bis nach 11 Uhr am vorhergehenden Abend und nun schon seit 4 Uhr morgens an der Lotmaschine gestanden hat.

Übernächtig sieht auch der Navigationsoffizier auf der Brücke aus, der während der Lotarbeiten stets darauf bedacht sein muß, ein genaues astronomisches Besteck zu bekommen, damit die Lotposition ihrer geographischen Länge und Breite nach in die Karte eingetragen werden kann. Die tückischen Sterne haben ihn bisher genarrt. Immer wenn er sie mit dem Sextanten auf die Kimm herunterholen wollte, hatten sie sich gleich wieder hinter den hastenden Wolken versteckt. Nun wird der Himmel zwar klarer, es ist, als ob die Sonne, die glutrot aus dem sturmbewegten Wasser hochsteigt, mit ihren Strahlen die Wolken verscheucht, aber sie steht vorläufig noch zu niedrig für eine Beobachtung, und darum heißt es warten. Aber vor 9 Uhr kann die Beobachtungsreihe auch nicht beendet sein, und bis dahin ist ja noch Zeit.

Die letzte Lotung auf der Ausreise, auf der das Schiff schon 56 solcher Stationen zu verzeichnen hat! Viel Arbeit Tag und Nacht war damit verbunden, aber man war doch vom Kommandanten bis zum jüngsten Matrosen immer gern und ganz bei der Sache gewesen, und jeder Beteiligte wird oft und mit Befriedigung später dieser Arbeiten auf der „Möwe“ gedenken, von denen es im Möwelied heißt:

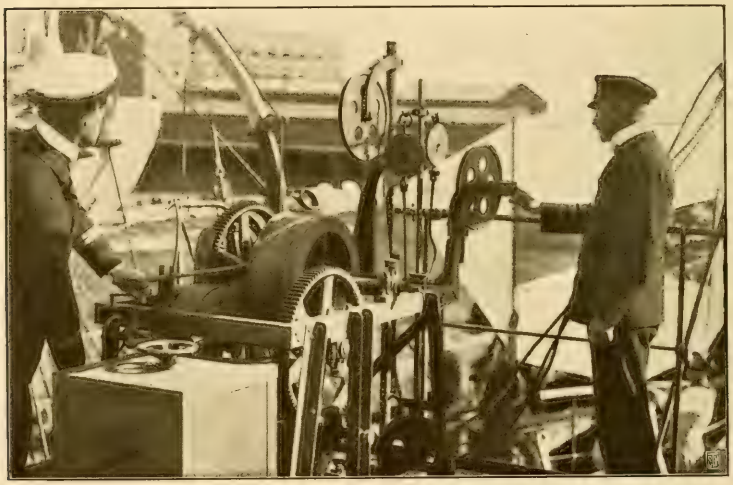
Man forscht dort in den allertiefsten Tiefen
Auf ihr nach Wasser, Gas- und Salzgehalt,
Und wo sonst hübsche kleine Nixchen schliefen,
Dort sucht man nun des Planktons Urgestalt.

Man forscht auch in den höchsten Höhen
Nach Wolken, Wetter, Luft und Wind,
Das heißt, wenn immer gut die Drachen stehen
Und die Ballons hübsch zu verfolgen sind.

Daneben sucht man auch noch zu ergründen,
Wohin im Meer die vielen Ströme ziehn,
Und sollte dabei wirklich man was finden,
Schickt man Berichte schleunigst nach Berlin.

U. S. N. O. I.
WOODS HOLE, MASS.

Drachen und Ballons gab es nämlich auch an Bord, mit denen die höheren Luftschichten über dem Ozean erforscht werden sollten. Dieser Zweig wissenschaftlicher Forschungen, der früher zuerst auf der Jacht des Fürsten von Monaco und auch über den fernen Gebieten des Indischen und Stillen Ozeans auf der „Planet"-Expedition Berücksichtigung gefunden hat, beschäftigt sich

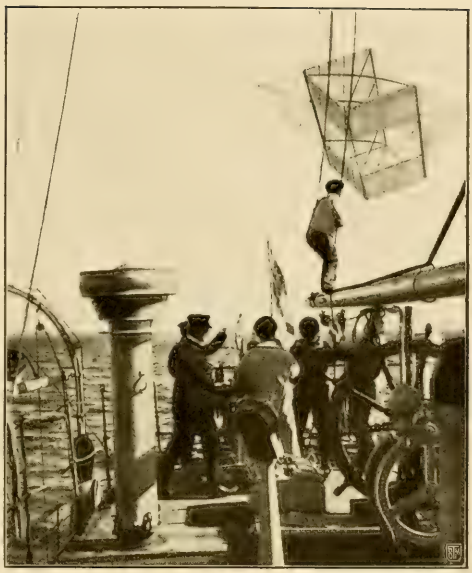


Abbild. 6. **An der elektrischen Drachenwinde beim Hochgeben des Drachens.**

damit, mittels eigens für diesen Zweck konstruierter Apparate, die in Drachen oder Ballons hochgegeben werden, die Verhältnisse der höheren Luftschichten zu erforschen und für die Klimatologie, die moderne Wetterprognose, und damit vor allem für die Luftschiffahrt die Unterlagen zu schaffen.

Viel war aus diesen aerologischen Arbeiten auf der „Möwe" bisher nicht geworden. Die meist ungünstigen Windverhältnisse hatten bei dem nur kleinen und

langsamen Schiff, das zur Innehaltung des Reiseplans ein häufigeres Abweichen vom Reiseweg nicht gestattete, nicht viel solcher Drachenaufstiege zugelassen. Gleichwohl waren auch auf diesem Gebiet wissenschaftlicher Forschungsarbeit einige interessante Resultate gewonnen. Wenn die Pilotballonaufstiege bei dem stets stark schlingernden Schiff an der Unmöglichkeit, die sehr kleinen Ballons lange genug in Sicht zu behalten, gescheitert waren, mußte man sich eben damit trösten, daß nicht jeder Arbeit Erfolg beschieden ist.



Abbild. 7. **Landung des Drachens nach dem Aufstieg.**

Das Frühstück der Mannschaft ist beendet, die Pfeife des Bootsmanns hat jeden Mann auf seine „Reinschiffstation“ gerufen, und mit Schrubber und Besen, Absetzer und Feudel erhalten die Decks ihr tägliches Reinigungsbad. Für das Eintreffen in Swakopmund soll die „Möwe“ hübsch gewaschen und geputzt sein, und mit Rücksicht darauf hat der Bootsmann es beim I. Offizier durchgesetzt, daß die beiden letzten Tage in See für Reinschiff und Hafenklarmachen bestimmt wurden.

Im Schiffsbureau wird unterdessen eifrigst an der Vorbereitung des Postschlusses gearbeitet. Auf einem 17tägigen Seetörn sammelt sich allerhand Geschriebenes an, und diesmal sollen außerdem die Zusammenstellungen und Berichte über die während der fünfmonatigen Ausreise gesammelten wissenschaftlichen Ergebnisse zur Post gegeben werden. Arbeit genug!

Abbild. 8. **Drei verschiedene Drachen.**
(System: Diamantdrachen der Deutschen Seewarte, Hamburg.)

Zum letztenmal ist der Krümmelwasserschöpfer in die Tiefe getaucht. „In zehn Minuten wird wieder ‚große Fahrt' gegangen", gibt der Signalgast durch das Sprachrohr in die Maschine hinunter. Dem Kommandanten wird Meldung gemacht, und mit dem Emportauchen des Wasserschöpfers läuten die Maschinentelegraphen. Hart Backbord, Kurs 91°. Langsam nimmt die „Möwe" die Fahrt auf, und dann geht es mit halbachterlichem Winde auf die Küste Afrikas zu. Eine Menge Albatrosse, die während der Lotung auf Abfälle vom Schiff gefahndet

hatten, umkreisen, bald vorauseilend, bald zurückbleibend, in kühnen, mächtigen Kurven das Schiff, das nun halb vor der See nicht mehr so fürchterlich arbeitet wie die letzten Tage. Gegen Abend flaut der Wind ab, die weißen Schaumköpfe verschwinden, und als am nächsten Vormittag die afrikanische Küste in Sicht kommt, ist der Ozean, abgesehen von der langen, immer rollenden

Abbild. 9. **Der Registrierapparat wird in den Drachen eingebunden.**

Dünung, glatt wie ein Ententeich. Die Sonne lacht vom wolkenlosen Himmel, und über die glitzernde Wogenfläche segeln die Möwen. Eine Menge Walfische, die das Wasser in mächtigen Säulen hochprusten, und viele Seehunde sind zu sehen. Strichweise ist die See von einer besonderen Alge, die hier viel wächst, blutrot gefärbt. Langsam steigt die Küste mit ihren hohen, rötlich-gelben Sanddünen empor. Der Seemann sieht wieder Land. Vergessen sind die bösen

Abbild. 10. **Füllen eines Pilotballons mit Wasserstoffgas.**

Tage mit ihrem Sturm und dem vielen Schlingern, und ein Gefühl der Befriedigung nach all den mannigfachen Arbeiten der Ausreise überkommt jeden. Der erste Abschnitt ist erledigt, das erste Halbjahr der Auslandstätigkeit vergangen; wie wird das zweite werden? Rasselnd fällt der Anker, und neben einem großen Frachtdampfer der Deutsch-Ostafrika-Linie wiegt sich die „Möwe" auf der Reede vor Swakopmund.

Ein schöner, stiller Tag gleitet mit dem gelbroten Sonnenball im Westen langsam in den Ozean, ein Tag, wie man ihn an der Küste Deutsch-Südwestafrikas alle paar Jahre nur einmal erlebt. Der Südwestwind hatte am Morgen vergessen aufzustehen; der Himmel hatte sich den ganzen Tag über wolkenlos in dem glatten Wasser gespiegelt, und selbst die schweren, sonst tagaus, tagein rollenden Dünungswogen hatten sich heute einen halben Ruhetag gegönnt. Bei so prächtigem Wetter waren die Vermessungsarbeiten auf der „Möwe", die nun schon seit 16 Wochen ihr schweres Tagewerk an der Küste der deutschen Kolonie betrieb, ein gut Stück vorwärts gekommen.

Ein Teil dieser für den Seemann so unangenehmen Küste war zwar schon früher von dem Vermessungsschiff

„Wolf" und strichweise in den letzten Jahren von dem Stationär auf der westafrikanischenStation, S. M. S. „Panther", vermessen worden; aber für die Herstellung einer zuverlässigen Seekarte für die ganze Küste der Kolonie war immer noch ein beträchtliches Stück übrig geblieben. Wenig verheißungsvoll für die vorzunehmenden Vermessungsarbeiten[1]) hatte sich die Küste gleich damals beim Ansteuern von Swakopmund präsentiert.

Abbild. 11. **Wanderdünen an der Küste von Deutsch-Südwest-Afrika.**

Abbild. 12. **Küstenformation nördlich des Oranjeflusses.**

Rötlich-gelb, wie lachsfarben, ohne die geringste markante Unterbrechung, erstreckt sich die Küste mit ihren baum- und strauchlosen mächtigen Sanddünen. Unablässig, auch bei dem ruhigsten Wetter, rollt eine gewaltige Ozeandünung gegen den Strand, den sie mit

[1]) S. „Meereskunde" Heft 47: Dr. E. Kohlschütter. Nautische Vermessungen. 1910. 38, S. 23 Abbild.

breiten, hohen Brecherreihen umsäumt. Und die „Möwe“ hatte die ungünstigen Witterungs- und Landungsverhältnisse bisher reichlich durchgekostet. Entweder hatte der Südweststurm von morgens bis abends die See aufgewühlt und die Luft mit dem feinen, scharfen Sand der Wanderdünen erfüllt, oder, wenn es wirklich, wie in der letzten Zeit, einmal weniger geweht hatte, war dichter Nebel an die Stelle des Südwests getreten und hatte die Arbeiten aufgehalten. Trotzdem war schon ein gut Teil des Werkes getan, und die Neuvermessung der Küste nördlich von Lüderitzbucht bis zur Walfischbucht hatte zum größten Teil in den ersten zwei Monaten Erledigung gefunden. Eine für Besatzung und Schiff gleich anstrengende Zeit war es gewesen, Triangulationsarbeiten, Geländeaufnahmen und astronomische Ortsbestimmungen an Land, schwierige, recht schwierige Landungsmanöver beim Durchgehen durch die Brandung und aufreibende, oft Tag und Nacht andauernde Lotarbeiten bei heftigem Wind und schlechter See hatten Personal und Material nicht wenig in Anspruch genommen. Der Aufenthalt von acht bis zehn Tagen in Lüderitzbucht, jedesmal nach den durchschnittlich 20tägigen Arbeiten in See, war auch wenig dazu angetan, dem Personal Erholung zu bieten.

Jetzt war gerade so ein zehntägiger Aufenthalt in Lüderitzbucht wieder zu Ende. Die Kessel waren gereinigt, Kohlen und Proviant ergänzt, und neben der Aufarbeitung des gesammelten Vermessungsmaterials waren eingehende Vorbereitungen für die jetzt südlich von Angras Juntas vorzunehmenden Triangulationsarbeiten an Land getroffen.

In der Südsee, bei den Küstenvermessungen unserer Kolonien dort unten, machen solche Arbeiten keine besonderen Schwierigkeiten, weil das Schiff eigentlich überall an die Küste heran kann und Landungsplätze meist

vorhanden sind. An dieser langgestreckten, immer von schwerer Brandung umsäumten Küste, wo alles Suchen nach einer guten Landestelle vergeblich ist, sind alle Arbeiten an Land schon deshalb mit unglaublichen Schwierigkeiten verbunden, weil die an Land ausgeschifften Arbeitsgruppen ihren ganzen Bedarf an Lebensmitteln, selbst Wasser und Brennholz, mitnehmen müssen. Auf 100 km gibt es selten eine Wasserstelle an dieser unwegsamen öden Küste, und wenn es einmal ein Wasserloch gibt, ist das Wasser brackig. Die Arbeitsgruppen sind anderseits der schlechten Landungsverhältnisse wegen so gut wie abgeschnitten vom Schiff und können nie darauf rechnen, daß ihnen frischer Proviant vom Schiff aus nach bestimmter Zeit mit Sicherheit durch die Brandung gebracht werden kann. So ein „detachierter Vermessungstrupp“ ist also manchmal wochenlang vom Schiff abgeschnitten, und es bedarf der ganzen Umsicht und praktischen Betätigung des den Trupp führenden Offiziers, diese Arbeiten nach jeder Richtung hin zu organisieren.

Eine Menge Arbeit war deshalb schon mit den Vorbereitungen, namentlich für den Kommandanten und die Offiziere, während des letzten Hafenaufenthalts verbunden gewesen, und nun sollte die praktische Durchführung der Aufgabe in Angriff genommen werden. Während der Fahrt von Lüderitzbucht nach Angras Juntas hatte das Schiff, den guten Tag ausnutzend, gelotet, Mißweisungsbestimmungen vorgenommen und durch Entlangdampfen an der Küste die für die späteren Lotarbeiten notwendigen Erkundungen ausgeführt. Kurz vor Sonnenuntergang war dann die Bucht von Angras Juntas angesteuert, ein Platz, der die Bezeichnung Bucht auch nur sehr optimistischer Auffassung verdankt; und nun lag die „Möwe“ im rotgoldenen Schein der unter-

gehenden Sonne vor den hohen, dunklen Klippen, von den mächtigen Dünungswogen langsam hin- und hergewiegt.

Die Sonne ist nach einem letzten Aufleuchten untergegangen; allmählich verblassen die roten, grünen, gelben und violetten Tinten auf dem Wasser, und die Dämmerung breitet ihren samtnen Mantel über die Klippen. Schnell wird es Nacht, und mit dem Schwinden der Sonne wird die Luft bald kühler, und der feuchte Dunst

Abbild. 13. **Strandpartie beim Löwenkopf (links) bei Angras Juntas.**

der Brandung kommt vom Lande her, wo nur ein einsames Licht von der Polizeistation verrät, daß in dieser Wüste Menschen wohnen. Die Sterne leuchten auf. Die Mannschaft vergnügt sich nach den Klängen der Bordkapelle noch eine Stunde bei Spiel und Tanz, bis nach der Abendmusterung und Hängemattenausgabe das Signal „Ruhe im Schiff" die offizielle Beendigung des Tages befiehlt.

Bei Hellwerden herrscht zunächst dichter, undurchdringlicher Nebel. Überall um das Schiff her steht die

„weiße Nacht" über dem Wasser, und es ist nichts vom Land zu sehen. Langsam und regelmäßig holt das Schiff, das des herrschenden Stroms wegen quer zur Dünung liegt, über. Die großen Wogen, die in die Bucht hineinstehen, sehen aus wie schweres Blei, wenn sie so aus dem Nebel heranrollen, das Schiff auf ihren Rücken heben und wieder im Nebel verschwinden. Aufbauten und Deck triefen von schwerer Nässe. Erst gegen 9 Uhr dringt die Sonne hin und wieder durch die Nebelwand, und dann plötzlich springt ein frischer Wind auf, der die weißen Schwaden wie Vorhänge beiseite schiebt; und nun werden die nahen Klippen wieder sichtbar, glänzend vor Nässe und blinkend im strahlenden Sonnenschein.

Gewöhnlich frischt der Wind an solchen Tagen bald auf, und darum heißt es handeln, ehe die Brandung ungünstiger und das Landen unmöglich wird. „Die abgeteilten Leute Backbord-Mitteldeck!" ertönt auf Befehl des I. Offiziers der Ruf des wachhabenden Bootsmannsmaaten. Das Boot wird ausgeschwungen und bis in die Höhe des Decks gefiert. Alles, was in den letzten Tagen an Ausrüstungsgegenständen, Instrumenten und Proviant zurechtgelegt und gepackt ist, wird herangebracht und fest und sicher im Boot verstaut. Aber so knapp bemessen und so geschickt alles zusammengepackt ist, für die Ausrüstung von zwölf Leuten für ungefähr fünf Wochen ist eine Bootsladung nicht ausreichend, und drei- bis viermal wird die Fahrt durch die Brandung wohl notwendig werden. Die schwarze Togobesatzung, die, von Lome mitgebracht, stets beim Durchgehen durch die Brandung das Boot besetzt, ist unter ihrem prächtigen Vormann Adjevis ins Boot geklettert. Ein Teil der Leute, die an Land sollen, hat ebenfalls darin Platz genommen, und nachdem der mit der Leitung der Expedition beauftragte Oberleutnant eingestiegen, wird das

Boot zu Wasser gefiert. Die Schwarzen greifen zu den Paddeln, mit denen sie auf dem Dollbord sitzend das Boot vorwärtsrudern, und auf ein Zeichen des im Heck des Bootes aufrecht stehenden, den langen Steuerriemen bedienenden Adjevis stimmen sie ihren Gesang an, mit dem sie stets ihr Rudern begleiten. Der Text dieses Sangs ist nur kurz und enthält oft nur ein sich immer wieder-

Abbild. 14. **Die schwarze Bootsbesatzung (Togoleute).**

holendes Anfeuern, und je nach der Anstrengung, die erforderlich ist, werden die Worte mehr oder weniger lebhaft gesungen. So entfernt sich das Boot mehr und mehr vom Schiff; manchmal verschwindet es ganz hinter dem Rundgebirge einer mächtigen Dünungswoge, um im nächsten Augenblick wieder hoch emporgehoben zu werden. Je näher das Boot dem Lande kommt, desto schärfer muß der Vormann aufpassen; kurz vor der Stelle, wo die ersten Brecher überkippen, verstummt der Gesang der

Schwarzen. Das Boot wird abgestoppt, und sorgfältig schaut der Vormann zurück, um nach den anrollenden Brechern den geeigneten Moment für das Durchgehen durch die Brandung abzupassen. Es ist geradezu bewunderungswürdig, mit welcher Sicherheit die Eingeborenen den richtigen, günstigen Augenblick abzupassen verstehen. Ein Zeichen des Vormanns, ein taktmäßiges Zischen, und vorwärts schießt das Boot in den ersten Brecher hinein. Schäumend und donnernd rollt der nächste hinterher, wuchtet das Boot auf seinen Rücken, und in sausender Fahrt geht es auf den flachen Sandstrand, der in einem schmalen Streifen zwischen den Klippen an das Wasser heranreicht. Noch ist das Wasser des Brechers nicht zurückgelaufen, da sind die Schwarzen schon aus dem Boot, und bis an die Hüften im Wasser stehend, stämmen sich ihre braunen Oberkörper kraftvoll gegen das Boot, um zu verhindern, daß es im nachrollenden Wellenberg quergeworfen und vollgeschlagen wird. Dann springt alles aus dem Boot, und schnell wird die Ladung durch das schäumende Wasser an Land ganz aufs Trockene gebracht. Es gilt Eile, denn das Boot muß wieder zurück, die nächste Ladung zu holen, und die Brandungsverhältnisse ändern oft ganz plötzlich an dieser Küste. Emsig arbeitend, schieben die Eingeborenen das Boot bis an den ersten Brecher fast vom Strande hinunter, der Vormann gibt das Zeichen und unter Zischen und Rufen gleitet das Boot auf den ersten Brecher hinauf, kämpft sich durch zur zweiten Brecherreihe und fort, bis es aus dem gefährlichen Bereich der weißen Schaumgebirge heraus ist. Dann ein momentanes Verschnaufen, und unter dem gleichförmigen Rundgesang strebt das Boot wieder dem Schiff zu.

An Land sind die Leute vom Sergeanten der Polizeistation empfangen. Ein Wachtmeister mit den vom

Gouvernement gestellten zwölf Kamelen ist schon einige Tage vorher eingetroffen, und nun wird alles, was von dem Boot nacheinander an Land gebracht wird, in einzelne Lasten sortiert und dem Schiff der Wüste aufgepackt. Um 12 Uhr ist die letzte Proviantkiste an Land, und während das Boot zum Schiff zurückrudert, wird das letzte Kamel beladen und der Marsch südwärts angetreten.

Nahezu drei Wochen sind vergangen. Unter mannigfachen Mühen und Strapazen hat sich der Vermessungstrupp erst über die bis südlich von Chamaisbucht reichenden Klippengebirge, dann durch den schier endlosen Sand der Wanderdünen vorwärtsgearbeitet. Alle 5 bis 10 km sind am Strande entlang die vom Schiff an die Brandung herangebrachten Baken aufgerichtet, und mit Hilfe von landeinwärts aus Geröll gebauten Pfeilern ist nach und nach ein vollständiges Triangulationsnetz über den Küstenstreifen gelegt. Jeden Morgen um 6 Uhr waren die Teilgruppen zum Baken- und Pfeilerbau und zu den trigonometrischen Messungen vom jeweiligen Lagerplatz weiter südwärts verlegt. Schwierigkeiten hatte namentlich die Versorgung mit Frischwasser gemacht. Anfangs hatten die Kamele immer nach Angras Juntas zurückgehen müssen, um nur den nötigsten

Abbild. 15. **Brandung südlich von Chamaisbucht.**

Bedarf an Frischwasser heranzuholen. Auf rund 125 km gibt es in diesem Wüstenstrich nicht einen Tropfen trinkbaren Wassers. In den letzten Tagen, mit dem Näherkommen an den Oranje, die südliche Grenze des deutschen Schutzgebietes, war dann der Polizeisergeant mit den Kamelen vorausgewesen und hatte von der Polizeistation am Oranje Wasser und Reis geholt; denn auch der feste Proviant war auf die Neige gegangen. Es war nicht leicht gewesen und hatte oft sehr anstrengende Tagesarbeit erfordert, die Arbeiten zuverlässig und gleichmäßig fortzuführen. Morgen sollte die letzte Bake an der Oranjemündung gebaut werden, und dann würde es frischen Proviant vom Schiff geben, und im Oranje konnte man endlich einmal wieder nach Herzenslust den Körper mit Frischwasser säubern.

Die Sonne ist schon untergegangen, der Südwestwind, der am Tage ordentlich gepustet hatte, hat sich gelegt, und vor den beiden Zelten hocken die Leute des Vermessungstrupps, jeder in eine wollene Decke gehüllt, um das Lagerfeuer, über dem der als Koch fungierende Vermessungsgast die letzten Konserven in dem Kessel wärmt. Die Gesichter sind braunrot gebrannt von der grellen Sonne. Etwas heruntergekommen in Kleidung und Schuhwerk sieht die Gesellschaft aus, aber der Humor hat nicht gelitten, und lustige Späße helfen über die Kühle des Abends hinweg. Ein „Berliner Junge“ erzählt von seinem heute überstandenen Kampf mit einer Puffotter, die er als Beweis für die Richtigkeit seines Abenteuers mitgebracht hat. In dem einen Zelt sitzt der Offizier mit dem Steuermann und rechnet die einzelnen Punkte auf, die heute trianguliert sind. — Immer dunkler wird die Nacht; die Leute sind einer nach dem andern ins Zelt gekrochen. Langsam verglimmen die Reste des Feuers. Ein Schakal bellt in der Ferne,

und leise flattert die Flagge auf den Zelten im Nachtwind.

Aus der grauen Nebelwand, die fern über dem Atlantischen Ozean lagert, tritt, erst nur schwach durch das Glas erkennbar, die „Möwe“ heraus. Über dem Strande, der hier am Oranjefluß eine, wenn auch nur armselige Vegetation aufweist, liegt leuchtender Sonnenschein. Es weht nur schwacher Südwest, aber eine mächtige Dünung rollt von See her, und an der der Oranjemündung vorgelagerten Barre tanzen die weißen Schaumköpfe der überkippenden Brecher. Es ist unter diesen Umständen ausgeschlossen, ein Boot durch die Brandung an Land zu schicken und dem Vermessungstrupp den erforderlichen Frischproviant zu bringen. Hinüber müssen die Lebensmittel, denn die Leute sollen auf demselben Wege zurück und von den am Strande aufgerichteten Baken aus durch Leuchten mit Heliotropen dem Schiff die für die Lotungen notwendige Winkelmessung auch in größerem Abstand von der Küste ermöglichen.

An Bord hat man bereits erkannt, daß eine Landung mit dem Boot nicht durchführbar ist. Schnell wird ein altes Faß und eine Kiste mit Blecheinsatz herbeigeschafft. Brot, Konserven, Wurst, Schmalz, Butter und Kartoffeln werden hineingepackt, das Faß wird gut gedichtet, der Blecheinsatz der Kiste zugelötet, und dann bringt das Brandungsboot beides bis an den ersten Brecher heran. Etwas schwierig ist es, die beiden Stücke von dem tanzenden Boot aus ins Wasser zu bekommen; aber es gelingt. Eine Zeitlang treiben Kiste und Faß in der Strömung nordwärts. Dann faßt eine gewaltige Dünungswoge erst das Faß und trägt es hinein in die Brandung. Bald wird auch die Kiste vom ersten Brecher mitgerissen und nun tanzen beide von Brecher zu Brecher dem Strande zu. Unter Hallo waten die Leute von Land aus soweit sie

können, dem wertvollen Strandgut entgegen, und richtig gelingt es, desselben habhaft zu werden und es aufs Trockene zu bringen. Das Faß hat beim Aufschlagen auf eine Klippe etwas Havarie erlitten und einige Brote sind durch eingedrungenes Salzwasser verdorben, aber verglichen mit den Mahlzeiten der letzten Tage ist man jetzt reich.

Vom Schiff aus erhebt sich ein emsiges Signalisieren mit Winkflaggen: Wie es den Leuten geht, ob alle Beobachtungen gut gelungen? „Gut, alles in Ordnung!“ Die Koordinaten der nächsten Bake werden noch von Land aus hinübergewinkt, und während das Schiff zur Vornahme von Lotungen langsam wieder von der Küste abdampft, fällt man an Land über den Proviant her und veranstaltet erst mal ein regelrechtes Festessen. Bratkartoffeln mit Speck und Kochwurst! Der Nachmittag ist für den Vermessungstrupp noch der Ruhe geweiht. Am nächsten Morgen geht es wieder nordwärts.

Während der Durchführung der Triangulation an Land ist das Schiff nicht untätig gewesen. Außerhalb der Sicht von Land, wo die Bestimmung des Schiffsortes nach Landobjekten nicht mehr möglich war, ist ein Netz von Lotlinien nach Kurs und Distanz über das entferntere Seegebiet gelegt worden, um die 100 m- und 200 m-Tiefenlinie festzulegen. Die Kenntnis dieser Tiefenlinien ist für die praktische Seefahrt wichtig, weil man bei der Ansteuerung in unsichtigem Wetter mit ihrer Hilfe nach der Seekarte nur durch Loten den Abstand von der Küste und den Schiffsort zu bestimmen in der Lage ist.

Außer diesen in der schweren Dünung und bei dem starken Südwestwinde nicht leicht durchzuführenden Lotungen hatte noch eine andere wichtige Aufgabe unterdessen Erledigung gefunden. Zu den Arbeiten für eine der Praxis voll entsprechende Seekarte gehört vor allem

die genaue astronomische Festlegung bestimmter Punkte an der Küste, an die die Triangulationsnetze angeschlossen werden. Um solche astronomischen Beobachtungen durch die Vermessungsschiffe mit der erforderlichen Zuverlässigkeit und Genauigkeit ausführen lassen zu können, erhält immer ein Offizier der Besatzung, in der Regel der I. Offizier, eine etwa neun Monate währende Ausbildung in Hamburg an der Deutschen Seewarte. Mit dem notwendigen Hilfspersonal wird dieser Offizier oft für mehrere Tage und Wochen an dem seinen geographischen Koordinaten nach festzulegenden Platz ausgeschifft. Diesmal war der I. Offizier mit einem Unteroffizier und zwei Vermessungsgästen in der schon früher erwähnten Chamaisbucht an Land gesetzt worden und hatte hier die für die Längen- und Breitenbestimmung nötigen Beobachtungen vorgenommen. Menschen wohnen nicht in dieser Wüstenei; daher hatten auch für diese Arbeitsgruppe eine vollständige Zeltausrüstung und Lebensmittelvorräte für etwa 14 Tage durch die Brandung an Land gebracht werden müssen. Die sichere Landung der für die Beobachtungen erforderlichen empfindlichen Instrumente und Chronometer hatte sich nicht einfach gestaltet.

Abbild. 16. **Ein günstiger Landeplatz.**

In Togo, wo auf der Ausreise ebenfalls schon eine solche astronomische Beobachtung ausgeführt worden war, waren

die Verhältnisse bezüglich der Landung und Unterkunft ungleich besser gewesen. Und wenn damals auch die eben im Abklingen begriffene Regenzeit mit ihrem meist bewölkten Nachthimmel die Beobachtungen selbst sehr verzögert hatte: in den warmen Tropennächten wartet man gern einmal vergeblich auf die tückischen Sterne. Wie schön waren die Nachtstunden am Beobachtungspfeiler in Lome gewesen!

Abbild. 17. **Zeltlager des astronomischen Beobachtungspersonals in Chamaisbucht.**

Zur Abwehr der Moskitos hatte man den Rauch seiner Zigarre um sich geblasen und, seinen Gedanken nachhängend, zum Himmel gesehen und auf die Sterne gewartet. Ringsum das laute Konzert von allen möglichen Zikaden und Fröschen, manchmal so laut, daß man sein eigenes Wort nicht verstehen konnte, dann plötzlich wie abgeschnitten abbrechend und nach einer halben Minute mit erneuter Kraft einsetzend. Ganz leise, wie ferne Geigen, dazwischen die schwärmenden Moskitos, diese schlimmen Gesellen, deren es gerade dort, an dem

Abbild. 18. **Chamais.**

Beobachtungsplatz in Lome, Legionen gab. Oft wimmelte es von großen Fledermäusen, fliegenden Hunden, die, von den Beobachtungslaternen angelockt, um den Pfeiler herumstrichen. Es gab dort in solchen Nächten immerfort etwas zu sehen und zu hören, und man durchwachte deshalb gern einmal eine Nacht vergeblich.

Hier, an der Küste Südwests, sind solche Stunden des Wartens am astronomischen Instrument nüchterner. Zum beschaulichen Träumen ist es stets zu kalt, und der feuchte Dunst und ziehende Nebelschwaden durchnässen die Leute oft bis auf die Haut. Moskitos stören die Beobachtungen zwar nicht, aber es gibt dafür auch nichts Interessantes zu sehen. Unablässig nur hört man das Donnern der Brandung gegen die Klippen und das Schlagen der Zeltwand im Winde. Hin und wieder klingt das unheimliche Lachen einer Hyäne irgendwo aus der Dunkelheit her. Solche Nächte haben allerhöchstens ihre unheimliche Poesie. Diesmal hatte der klare Nachthimmel die Arbeiten schnell gefördert. In vier Tagen waren die notwendigen Beobachtungen erreicht gewesen, und damit war das Triangulationsnetz, das der andere Vermessungstrupp über den Küstenstreifen gelegt hatte, festgelegt.

Während nun das Schiff, die errichteten Baken als Objekte zur Winkelmessung und Bestimmung des je-

weiligen Schiffsortes benutzend, die Lotlinien in etwa 1 sm Abstand senkrecht zur Küste legt, zieht der Vermessungstrupp, diese Winkelmessung durch Besetzen der Baken mit Heliotropen unterstützend, langsam wieder nordwärts, und nach sechs weiteren Tagen werden die Leute, von der Sonne verbrannt, mit völlig durchgelaufenem Schuhzeug und ruhebedürftig nach den Anstrengungen, in Chamaisbucht wieder an Bord genommen.

Wieder ist damit ein Abschnitt in der Tätigkeit des Vermessungsschiffes beendet und zur ordnungsmäßigen Kesselreinigung, Kohlenübernahme und zu ein paar Ruhetagen, die diesmal, des Osterfestes wegen, etwas reichlicher bemessen sind, schlingert die „Möwe“ langsam zurück nach Lüderitzbucht zum letzten Hafenaufenthalt vor der Reise nach Kapstadt.

Während solcher Hafentage harren, abgesehen von den jedesmal wiederkehrenden Arbeiten der Kesselreinigung und Maschinenüberholung, der Kohlenübernahme und den dadurch notwendigen gründlichen Reinschiffsarbeiten, stets noch vielerlei andere Sachen ihrer Erledigung. Denn wenn das Schiff auch in erster Linie Spezialschiff ist und mit den Vermessungen zu tun hat, bleibt es doch immer Kriegsschiff, und die Ausbildung in rein militärischer Beziehung sowie die zur Aufrechterhaltung der Disziplin notwendigen Übungen dürfen nicht vernachlässigt werden. Die Mannschaft muß in den die Sicherheit des Schiffes gewährleistenden Manövern, in der Feuer- und Verschlußrolle, Bedienung der Schiffsboote als Rettungsboote, Bedienung der Segel und dergleichen, und nicht zum wenigsten im Gebrauch der Waffen dauernd in Übung gehalten werden. Zu allen diesen Manövern ist in See während der Vermessungsarbeiten, wo meist auch ein Teil der Leute sich an Land

befindet, keine Zeit, und deshalb müssen die Hafentage dafür ausgenutzt werden.

Für den Kommandanten, die Offiziere und Deckoffiziere kommt natürlich die Aufarbeitung des während der Seetage gesammelten Materials in erster Linie in Frage. Alles, was an Land trianguliert ist, wird zusammengestellt, und nach den erhaltenen Dreiecks-

Abbild. 19. **Bei der Arbeit im Zeichensaal der „Möwe".**

winkeln werden die geographischen Koordinaten von den Offizieren unabhängig mehrmals errechnet, damit kein Fehler oder Versehen unterlaufen kann. Der Zeichner, ein besonders dafür geeigneter Vermessungsmaat, trägt die errechneten Punkte in die ebenfalls an Bord konstruierte Arbeitskarte ein, und nach den so in der Karte festgelegten Bakenpunkten werden dann die Tausende von Winkeln, die zur Bestimmung der Lotpositionen an Bord gemessen sind, eingetragen.

Erst wenn man so nach und nach bei mühevoller Arbeit die Karte entstehen sieht, kann man ermessen, was alles zusammengetragen und geschafft werden muß, ehe eine brauchbare Seekarte daraus wird. Unablässig müssen der Kommandant und die Offiziere den Fortgang der Karte überwachen; denn eine einzige unzuverlässige Eintragung kann später von der folgenschwersten Bedeutung werden.

Ist die Arbeit des Tages getan, warten am Abend meist gesellschaftliche Verpflichtungen ihrer Erledigung. Die Mitglieder der deutschen Kolonie laden zu Festlichkeiten an Land ein oder werden von der Kommandanten- und Offiziersmesse an Bord eingeladen. Nicht immer ist man nach arbeitsreichen Tagen zu solchen Festlichkeiten aufgelegt; und doch bilden sie wieder eine wünschenswerte Abwechslung, und man erfüllt diese Pflichten gern. Pflichten sind es, denn auch das Vermessungsschiff hat als Schiff der Kaiserlichen Marine überall im Auslande die deutsche Flagge zu zeigen und in jeder Hinsicht, dienstlich und außerdienstlich, die Verbindung der Deutschen im Ausland mit dem Mutterland zu erhalten.

Mit saurer Arbeit, frohen Festen ist so der Aufenthalt in Lüderitzbucht schnell vergangen und wieder lichtet die „Möwe“ den Anker, diesmal, um zu gründlicher Überholung des Schiffskörpers und der Maschine nach Kapstadt zu gehen. In den weich violetten, grünen und gelben Farben der untergehenden Sonne verschwinden die öden, baum- und strauchlosen Klippen und Wanderdünen, zwischen die die Stadt Lüderitzbucht gebettet ist. Das Leuchtfeuer von Diazspitze leuchtet auf, und in der schnell hereinbrechenden Dunkelheit nimmt das Schiff den Kurs nach Süden.

Am nächsten Tage läßt der stark wehende Südwestwind das Schiff noch einmal alle Freuden der Seefahrt

an dieser ungemütlichen Küste auskosten. Einem unabsehbaren Heer von mähnenschüttelnden, schnaubenden Rossen gleich rollen die hohen Wogen gegen das Schiff an, das von Wellenberg zu Wellenberg mühselig vorwärts stampft. Aber um diese Jahreszeit hat der Südwest keine große Macht mehr. Am übernächsten Tage schon flaut er fast ganz ab, und so kann das Schiff die letzte Aufgabe dieses Vermessungsjahres unter günstigen Verhältnissen durchführen. Kurz vor dem Einlaufen in Kapstadt soll auf einer Station des Forschungdampfers „Valdivia", der im Jahre 1898 in diesem Meeresgebiet eingehende Beobachtungen und Messungen der Verhältnisse des Meereswassers angestellt hatte, noch eine ozeanographische Reihenbeobachtung vorgenommen werden. Die hier zwei-, zum Teil dreimal hintereinander in den verschiedenen Tiefenschichten angestellten Temperaturmessungen sollen zur Klärung der Frage beitragen, inwieweit die einmaligen Ablesungen maßgebend für den durchschnittlichen Zustand in den Tiefenschichten sind, und inwieweit im Meere ganz kurz währende periodische und unperiodische Änderungen der Verhältnisse in den Tiefen vorliegen können.

Nach den sorgfältig angestellten astronomischen Beobachtungen ist das Schiff auf der beabsichtigten Position angekommen. Die Maschinen stoppen und die Sigsbeelotmaschine, die lange geruht hat, beginnt ihre Tätigkeit. Sehr groß ist die Tiefe hier nicht, ungefähr 3000 m. Die Lotung an sich ist deshalb bald beendet. Nach 40 Minuten ist das Lot wieder an der Wasseroberfläche. Bei einer so enormen Tiefe, wie sie kürzlich S. M. S. „Planet" nordöstlich der Philippineninsel Mindanao gelotet hat, wo 9788 m, die größte bis jetzt bekannte Wassertiefe, festgestellt wurden, sind allein für das Hinuntergeben

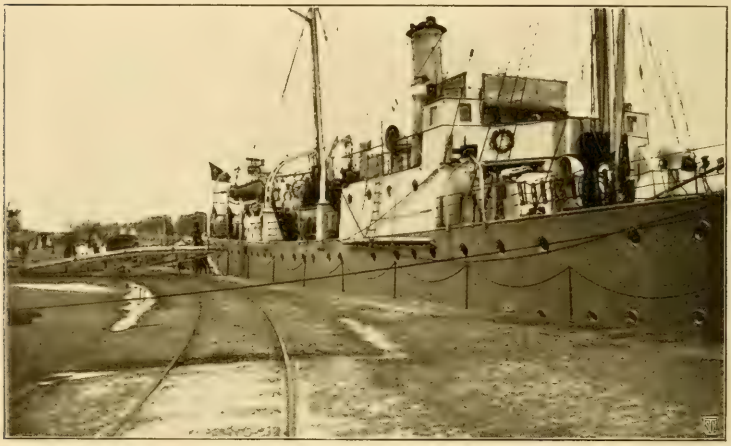
des Lotes 1¼ Stunden erforderlich, und bis zum Hochkommen der Lotspindel vergehen dann noch einmal 1½ Stunden. Die Lotung hier ging, wie gesagt, schnell, aber die nun folgenden Temperaturmessungen, die in den verschiedenen Tiefen bis hinab zur 2000 m-Schicht

Abbild. 20. **Kapstadt: Der Tafelberg.**

zwei- und dreimal zu wiederholen sind, halten das Schiff über zwölf Stunden auf der Stelle fest.

Der letzte Abend in See ist bereits hereingebrochen, als der Wasserschöpfer mit den Thermometern das letzte Mal emportaucht und die Maschinen wieder angehen können. So häßlich sich der Ozean noch vor wenigen Tagen dem Schiff gezeigt hatte, so freundlich, still und sonnig ist sein Antlitz heute, am letzten Tage vor dem

Eintreffen in Kapstadt. Der Himmel ist wolkenlos und die kaum gekräuselte See leuchtend hellblau. Die „Möwe“ hebt und senkt sich regelmäßig in der langen, flachen Dünung; es ist, als ob auch das Meer den Sonntagsfrieden an Bord nicht stören will. Vorn auf der Back spielt einer von den Vermessungsgästen Handharmonika und unten im Schiff singen die Leute: „Ich weiß nicht, was soll es bedeuten“, das Lied, das der



Abbild. 21. **S. M. S. „Möwe“ am Kai.**

Deutsche immer singt, wenn er froher Stimmung ist. Froh und befriedigt, daß nun die Arbeit einmal ruhen darf, lehnt auch der Kommandant an der Brückenreeling und sieht den weißen Kapgänsen zu, die in einem großen Schwarm von Land herziehen. Je näher man dem Lande kommt, desto lebhafter wird die Szenerie. Immer mehr Fahrzeuge, große Dampfer und Segelschiffe kommen in Sicht und, von der rotgoldenen Nachmittagssonne beschienen, zeichnet sich voraus die eigenartig reizvolle Formation des Tafelberges am stahlblauen Himmel ab.

Noch dauert es ein paar Stunden, die Sonne ist schon schlafen gegangen, und tausend Lichter von Kapstadt leuchten bereits durch das Dunkel, als die „Möwe“ auf der Reede vor dem Hafeneingang zu Anker geht.

Noch vier Wochen, dann bringt der Postdampfer die Ablösung, die neue Besatzung! Es liegt viel Arbeit und mancherlei Mühe hinter dem Schiff und seiner Be-

Abbild. 22. **S. M. S. „Möwe“ vor der Ausreise in Wilhelmshaven.**

satzung in diesem ersten Jahr der Auslandstätigkeit. Und doch sind die zwölf Monate seit dem Antritt der Ausreise so schnell vergangen, und wenn es auch viele öde Tage gegeben hat, die meisten sind in der Erinnerung vielfarbig, wie schillernde bunte Schmetterlinge vorübergegaukelt. Und keiner von der Besatzung mag sie missen. Und so arbeitsreich das Jahr, so groß darf bei jedem einzelnen die Befriedigung und das Bewußtsein sein, etwas geleistet, mitgeholfen zu haben an einem Werk, das für die praktische Schiffahrt, Handel

und Gewerbe, wie für die wissenschaftliche Erforschung und Kenntnis des Meeres gleich wertvoll und fördernd ist. Es wird noch lange, noch Jahrzehnte währen, ehe das mühevolle Werk zu einem gewissen Abschluß gelangt, bis es wenigstens von allen Küsten deutscher Kolonien auch deutsche Seekarten gibt, nach denen deutsche Schiffe deutsche Erzeugnisse auf sicherem Kurs aus- und heimtragen können. Und es wird noch viel Arbeit in der Vermessung erforderlich sein, diesem Tätigkeitszweig der Kaiserlichen Marine, der zwar nichts mit dem Ernst der Waffen unmittelbar zu tun hat, der aber trotzdem seinen Teil dazu beiträgt, der deutschen Zukunft, die auf dem Wasser liegt, die Wege zu ebnen.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG SIEBENTES HEFT

Über marine Sedimente und ihre Benutzung zur Zeitbestimmung.

Von Professor Dr. Gustav Braun-Basel.

Die neuere Meeresforschung hat uns die Bodenbedeckung des Meeres immer besser kennen gelehrt, eingehende Sedimentkarten aller Meere liegen jetzt vor und zeigen wesentliche Fortschritte gegenüber der ersten ordnenden Darstellung, wie sie die Gelehrten des Challenger-Werkes vor über 20 Jahren gegeben haben. Freilich darf man über ihrem scheinbar so exakten Bilde nicht vergessen, daß wir vom Meeresboden und seiner Bedeckung immer nur P u n k t e kennen, die wir uns erst zu Flächen verbinden müssen, und daß sicher das Bild der marinen Sedimente und ihrer Verbreitung in Wirklichkeit ein ganz anderes ist, als wie es uns diese Karten veranschaulichen. Leider ist eine Förderung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet immer nur durch große Expeditionen oder bei Gelegenheit von Kabellegungen möglich; erstere aber sind ihrem Wesen nach selten, und letztere hören seit allgemeiner Anwendung der drahtlosen Telegraphie auch mehr und mehr auf. So wird sich das jetzt einmal gewonnene Bild in den nächsten Jahren wohl nicht wesentlich verschieben, und es dürfte an der Zeit sein, den Tatsachenschatz der Beobachtungen über rezente marine Sedimente einmal darauf hin zu prüfen, wie weit er Ausgangspunkte für weitere Folgerungen bietet, und ob unser

Wissen darüber, das jetzt ohne Zusammenhang mit anderen Materien einen Abschnitt der Lehrbücher füllt, sich nicht zu solchen in Beziehungen setzen läßt.

Schon lange betrachtet der Geologe Vertrautheit mit den gegenwärtigen Sedimentationsbedingungen im Meere als eine unentbehrliche Grundlage für die Untersuchung und Kenntnis der Sedimente älterer Formationen. Den Sedimentpetrographen bewegen weniger zeitliche Fragen als vielmehr solche nach geographischen Zuständen zu bestimmten Zeiten, in Sonderheit die Hauptfrage nach der Verteilung von Wasser und Land in den einzelnen Perioden. Diese Probleme werden für den Geographen dann wichtig, wenn es sich um jüngst verflossene Phasen der Erdgeschichte handelt, die in ihren Formen noch heute an der Oberfläche sichtbar sind und als Teile von ihr beschrieben werden müssen. Es kann in solchen Fällen die Untersuchung junger mariner Sedimente in Küstennähe dahin führen, daß nicht nur eine geologische Altersbestimmung gewisser Formen durch sie ermöglicht wird, sondern daß auch auf die Beschaffenheit eben dieser Formen ein Rückschluß gestattet ist, wie ich es im nördlichen Appennin zeigen konnte. Nicht nur zur Alters-, sondern auch zur Zustandsbestimmung sind marine Sedimente brauchbar.

Sie sind aber darüber hinaus ein Abbild der heutigen Lebenszonen im Meere überhaupt, und es würde dieses Bild ihrer horizontalen Verbreitung und sein Zusammenhang mit den jetzigen Lebenszuständen noch schärfer hervortreten, wenn nicht bei der großen Langsamkeit der Sedimentation noch vielfach Züge hindurchschimmerten, die einer älteren Phase der Erdgeschichte ihre Entstehung verdanken. Auf diesen Punkt soll im Folgenden wesentlich Gewicht gelegt und gezeigt werden, wie es möglich geworden ist, über das Maß der Sedimentation innerhalb

eines zeitlich genau bestimmten Abschnittes vor unserer Zeitrechnung Zahlen anzugeben, die der Größenordnung nach fraglos richtig sind.

I. Die Gewinnung der Bodenproben und ihre Untersuchung.

Die Gewinnung mariner Bodenproben erfolgt gleichzeitig mit der Lotung und wurde um so schwieriger, um desto größere Tiefen es sich dabei handelt. Die primitivste Methode, die in der Handelsmarine zu praktischen Zwecken allgemein angewandt wurde, ist die Befestigung von etwas Talg am Boden des Lotes, an dem dann eine kleine Probe des Grundes kleben bleibt —, ein Verfahren, das wohl zur Ortsbestimmung im Bereich flacher Küstenmeere genügt, aber natürlich schon über die Bodenbedeckung unterhalb 100 m Tiefe nur ausnahmsweise etwas Sicheres aussagen kann.

Will man große Mengen von Grundproben erhalten, so muß man sich eines Schleppnetzes bedienen, dessen Anwendung aber auch nur in verhältnismäßig geringen Tiefen möglich ist und zudem unter dem Übelstand leidet, daß das Netz immer eine längere Strecke Bodens bestreicht, auf der die Zusammensetzung desselben gerade in flacherem Wasser sehr schwanken kann. Außerdem unterliegt der in dem Schleppnetz befindliche Inhalt während des Aufholens starker Auswaschung, gibt also niemals ein wahres Bild der Bodenzusammensetzung. Um diesen Übelstand zu vermeiden, konstruierte man Zangen, sogenannte Schnapplote, die geöffnet in die Tiefe gehen, am Boden zuklappen und so einen Ballen des Bodens unversehrt heraufbringen. Dergleichen Schnapplote werden von den Kabeldampfern auch jetzt noch vielfach angewandt.

Für wissenschaftliche Zwecke aber bürgerte sich ein anderes Verfahren ein, das auf den Lotformen weiter

baute, wie sie die Challenger-Expedition benutzt hatte. Man machte die Lotspindel hohl und brachte zunächst am Boden ein Klappventil an, das das Herausfallen der lockeren Probe beim Aufheben verhindern sollte. Bei Gelegenheit der deutschen Valdivia-Expedition erkannte man, daß dieses Ventil unnötig wäre, ja sogar schädlich, indem es zu einer Vermengung der Probe in sich führe. Seit der Zeit werden einfache, unten offene Gasröhren von verschiedener Weite und Länge verwandt, die an die Lotspindel angeschraubt werden und durch ein Kugelventil am oberen Ende das Wasser entweichen lassen (sogenannte Bachmannsche Röhren). Die Grundprobe wird dann aus der Röhre mit einem Stempel entfernt, oder es wird in die Röhre vor der Lotung eine aufklappbare Blechhülse eingelegt, die es gestattet, die Probe direkt herauszunehmen. Auf diesem Wege sind von der „Gauß"-Expedition bis zu 80 cm lange Proben gewonnen worden, was natürlich die Anwendung eines recht schweren Senkgewichtes zum Eindrücken des Schlammstechers in den Boden voraussetzt.

Ist die Probe glücklich an Bord, so wird sie zunächst aus der Röhre entfernt, auf Filtrierpapieren an der Luft getrocknet und in Glasröhren verpackt; früher wurden auch vielfach Konservierungsflüssigkeiten angewendet. Alles weitere erfolgt am Lande. Die Untersuchung im Laboratorium hat die Aufgabe, die einzelnen Bestandteile einer Bodenprobe voneinander zu trennen und den Anteil der Menge und Beschaffenheit nach genau zu bestimmen. Diese Forderung ist heute noch nicht wörtlich erfüllbar, und so bedient man sich vermittelnder Verfahren. Philippi zerlegte bei der Bearbeitung der Grundproben der deutschen Südpolarexpedition die zu untersuchende Probe in zwei Teile, von denen der eine mit Wasser ausgewaschen und dann geschlämmt wurde; der andere

diente zunächst zur Bestimmung der Kohlensäure, wurde dann mit unverdünnter Salzsäure behandelt und der unlösliche Rückstand schließlich ebenfalls geschlämmt. Neben der physikalisch-chemischen Analyse steht die Untersuchung durch das Mikroskop zur Bestimmung der Organismenreste und der Art der Mineralkörner.

II. Die jetzigen marinen Ablagerungen.

Die erste von den Gelehrten des „Challenger"-Werkes durchgeführte systematische Untersuchung zahlreicher Bodenproben schuf bereits die Nomenklatur der einzelnen Ablagerungen, die sich bis heute fast allgemein eingebürgert hat. Schwankend sind nur die Hauptabteilungen des Systems, obwohl auch da Krümmels Vorschläge mit einer kleinen Abänderung nach K. Andrée ein Gerippe bieten, das den Zwecken des Geographen jedenfalls völlig genügt. Das System sieht gegenwärtig so aus:

I. Litorale oder landnahe Ablagerungen.

1. Strandablagerungen.
2. Schelfablagerungen.

II. Hemipelagische Ablagerungen.

1. Blauer und roter Schlick (einschl. Vulkanschlick).
2. Grünsand und grüner Schlick.
3. Kalksand und Kalkschlick.

III. Eupelagische oder landferne Tiefseeablagerungen.

1. Kalkreich { Globigerinenschlamm (nebst der Fazies des Pteropodenschlammes).
2. Kalkarm bzw. Kalkfrei { a) Roter Tiefseeton (nebst der Fazies des Radiolarienschlammes),
   b) Diatomeenschlamm.

Über die einzelnen Ablagerungen sei hier zur Erklärung der Benennungen, die weiterhin öfters gebraucht werden, folgendes bemerkt: Die Strandablagerungen liegen an der Grenze von Land und Meer und gehen nach

Abb. 1. **Grüner Schlick,** sehr reich an Schwammnadeln. Agulhas-Bank, 105 m.
(Nach J. Murray und E. Philippi im „Valdivia"-Werk.)

unten hin ohne jede Grenze in die Bodendecke des Schelfes über, die bis etwa 200 m Tiefe reicht und eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung haben kann. Bei der Benennung der hemipelagischen Sedimente versteht man unter Schlick eine etwas bündige Ablagerung feinsten Kornes. Die Unterscheidung nach der Farbe ist ja nur ein aus der Praxis hervorgegangenes Aushilfsmittel, das

aber doch ganz gut genetische Charaktere trifft. Der blaue Schlick enthält aus der Zersetzung von Organismen hervorgegangenes, fein verteiltes Schwefeleisen. Vulkanschlick und roter Schlick sind lokale Abweichungen des

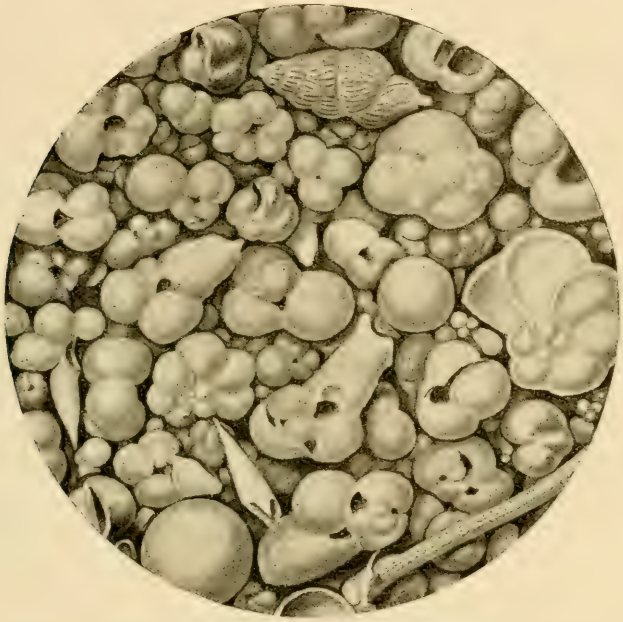


Abb. 2. **Tropisch-indischer Globigerinenschlamm,** 2525 m.
(Nach J. Murray und E. Philippi im „Valdivia"-Werk.)

typischen Sediments, ersterer in der Nähe von Vulkanen, letzterer in tropischen und subtropischen Gebieten mit roter Verwitterungsdecke. Die grüne Farbe der nächsten Sedimentgruppe (Abb. 1) geht auf das Vorhandensein von Glaukonitkörnern zurück, eines Kalieisenoxydsilikates, dessen Bildungsvorgänge noch wenig aufgeklärt sind. Die kalkigen Ablagerungen kommen in Nebenmeeren und um Koralleninseln vor. Hier würden

sich schließlich noch die „glazialmarinen“ Sedimente anschließen, deren besondere Charaktere vornehmlich Philippi betont hat. Sie liegen in der Kalkfreiheit, der Ungleichkörnigkeit der gröberen Bestandteile und der

Abb. 3. **Tropisch-atlantischer Globigerinenschlamm,** 4990 m.
(Nach J. Murray und E. Philippi im „Valdivia“-Werk.)

Beschaffenheit des feinen Schlammes, der keine Tonsubstanz enthält, sondern ein fein zerriebenes Gesteinsmehl ist.

In der Klasse der eupelagischen Sedimente ist der Globigerinenschlamm (Abb. 2, 3) eine Ablagerung, die dadurch charakterisiert ist, daß sie in vorwiegender Menge aus den Schalen pelagischer Foraminiferen besteht und über 30 % Kalkgehalt hat. Vertreter der Gattung Globi-

gerina walten vor, können aber stellenweise auch durch andere Arten ersetzt werden. Zu den pelagischen Foraminiferenresten treten solche bodenbewohnender Foraminiferen und Reste von höheren Tieren. Der Kalkgehalt

W. H. O. I. WOODS HOLE MASS.

Abb. 4. **Pteropodenschlamm.** Südwestl. Groß Nikobar, 296 m.
(Nach J. Murray und E. Philippi im „Valdivia"-Werk.)

geht zum Teil auf Reste von Kalkalgen zurück, kleine Schildchen, die sogenannten Kokkolithen und Rhabdolithen. Reste kieseliger Organismen fehlen nicht, sind aber selten mehr als 10 % des Gesamtgewichts; noch mehr treten mineralische Reste zurück.

Nur als eine Abart, eine Fazies, des Globigerinenschlammes ist der Pteropodenschlamm (Abb. 4) aufzufassen, der der geringen Erhaltbarkeit der Schalen

wegen im allgemeinen etwas weniger tief liegt (1000 bis 2700 m).

Zu den kalkarmen, kieseligen Ablagerungen gehört dann der Diatomeenschlamm, aus pflanzlichem Plankton

Abb. 5. **Subantarktischer Radiolarienschlamm,** 4418 m.
(Nach J. Murray und E. Philippi im „Valdivia"-Werk.)

gebildet und nur in den höheren nördlichen und südlichen Breiten vorkommend, entsprechend der oberflächlichen Verteilung mariner Diatomeen. Der Diatomeenschlamm ist als geschlossener Gürtel rings um die Antarktis entwickelt, bleibt aber vom Eisrand selbst durch ein breites Band terrigener Sedimente geschieden, während die Diatomeen bis ins Eis hinein vorkommen. Dieses auffällige Verhalten hat P h i l i p p i durch Strömungen zu erklären

versucht, welche die niedersinkenden Reste nach Norden hin zusammenspülen.

In den größten Meerestiefen schließlich lagert der rote Tiefseeton, ein echter, meist braunrot gefärbter Ton, in seiner Grundmasse ein wasserhaltiges Tonerdesilikat mit mancherlei Organismenresten und anorganischen Beimengungen. Er geht gelegentlich in Radiolarienschlamm (Abb. 5) über, einen Schlamm kieselhaltiger organischer Reste, und im Norden und Süden in den Diatomeenschlamm.

Nachdem wir so gewissermaßen die Petrographie der einzelnen Sedimente kennen gelernt haben, wollen wir die Grundzüge ihrer Verteilung über die Meere hin untersuchen. Dieselben ergeben sich bereits auf dem Wege deduktiver Überlegung durch Herausschälung der wichtigsten Komponenten, aus denen die Sedimente aufgebaut sind.

III. Die jetzige Verteilung der marinen Ablagerungen.

Die Einteilung in litorale, hemipelagische und eupelagische Sedimente trifft schon einige Charakteristika des Aufbaues: Von den litoralen bis zu den landfernen Tiefseebildungen nimmt zunächst einmal die Korngröße ab. Die strandnahen oder litoralen Sedimente sind ferner zum allergrößten Teil minerogen, d. h. aus den Bestandteilen der festen Erdkruste aufgebaut, denen sich nur untergeordnet organogene Teile beimengen. Die eupelagischen Sedimente sind dagegen vorwiegend planktogen, d. h. aus den zum Teil völlig umgebildeten Resten planktonischer Pflanzen und Tiere mit geringen Staubbeimengungen aufgebaut, während sich in den hemipelagischen Sedimenten beide Charaktere mischen.

Betrachten wir die Komponenten der einzelnen Sedimente, so ist klar, daß sich am Strand, auf der Schorre

und dem Schelf vorwiegend Zerstörungsprodukte des Landes und seines unterseeischen Sockels ausbreiten werden. Je nach der Beschaffenheit des Landes werden sie wechseln in Art und Korngröße, ja mitunter wohl auch gänzlich fehlen, durch die starke Wasserbewegung beseitigt. Die genauest nach ihrer Bodendecke bekannten Schelfmeere sind Nordsee und Ostsee, beide haben aber in der Eiszeit eine Auskleidung mit lockeren Bildungen erhalten, die es in vielen Fällen nicht zu unterscheiden gestattet, ob sie dem Felsboden entspricht, oder ob es sich um wirkliche marine Ablagerungen handelt. Ein Ruhestadium dürfte aber in jedem Fall nur dann von den Ablagerungen auf Schelfen erreicht werden, wenn sie nach oben oder nach unten vom Schelf fortgeschoben werden, nach oben im Aufbau des Strandes Verwendung finden, nach unten in tiefere Wasserschichten geraten und die hemipelagischen Ablagerungen aufbauen helfen. Diese selbst stellen eine bald breitere, bald schmälere Übergangszone zwischen den landnahen und landfernen Bildungen dar, eine Zone, die je nach der Bodenplastik in größere oder geringere Tiefen hinabreicht. In der Nähe der Mündung größer Strome werden Ausbiegungen nach unten zu erwarten sein.

In die landferne Hochsee kann vom Lande her außer kolloïdal verteiltem feinen Ton nur in Ausnahmefällen etwas gelangen. Staub vulkanischer Natur und aus ariden Landstrichen sind neben den Ablagerungen unterseeischer Eruptionen wohl die einzigen minerogenen Komponenten bei Aufbau der eupelagischen Sedimente. Alles übrige ist biogen, und alles muß den weiten Weg vom Spiegel des Meeres bis auf seine einige tausend Meter tiefen Bodenflächen langsam sinkend zurücklegen. Die dazu erforderliche Zeit (mehrere Tage bis Wochen) und die Verhältnisse im Meerwasser bewirken es, daß unterwegs eine Auslese und Umgestaltung der sinkenden

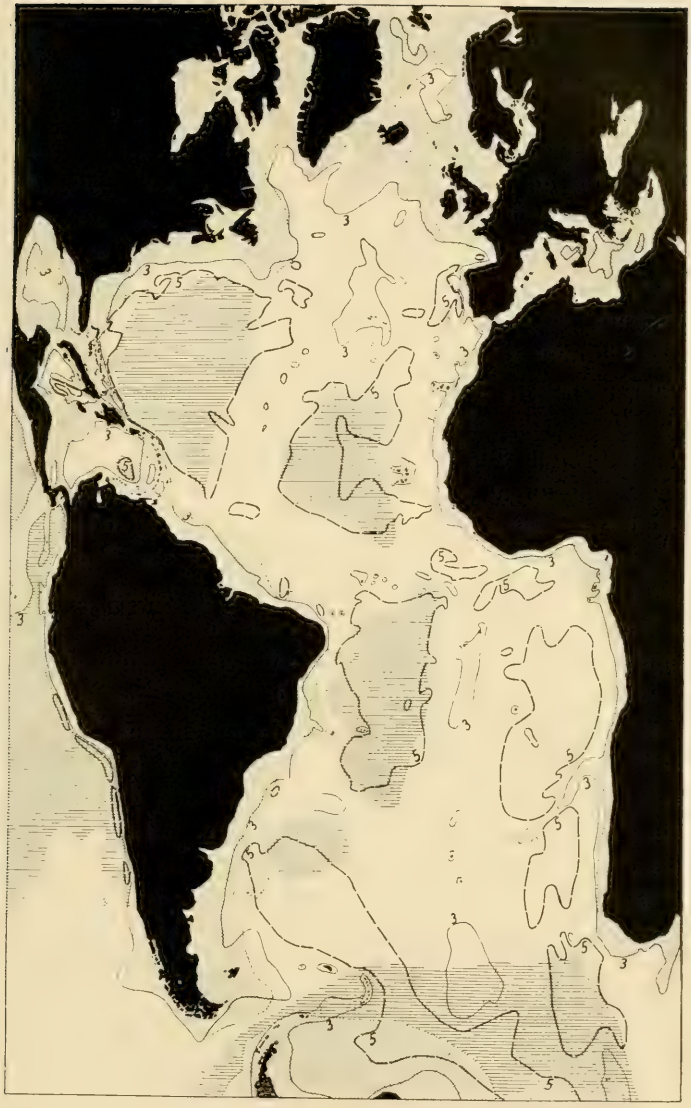


Abb. 6. **Verteilung der marinen Sedimente im Atlantischen Ozean.**
(G. Braun auf Grund der Karten von Groll und im „Valdivia"-Werk.)

Partikel erfolgt, so daß nur die gegen die Einflüsse des Meerwassers widerstandsfähigsten Körper die größten Tiefen erreichen. Der Lösung fällt vornehmlich der Kalkgehalt anheim, während die kieseligen Teile sich am längsten erhalten.

Betrachten wir nach dieser Ableitung die theoretisch in einem Ozean zu erwartende Verteilung der Bodenbedeckung, so erhalten wir zu oberst die Zone der litoralen Ablagerungen rein terrigenen Materials, deren untere Grenze bei etwa 200 m der Bodenplastik nach angesetzt sein möge. Es schließt sich ihnen nach unten hin eine Übergangszone an, deren gemischt terrigene und pelagische Bildungen wesentlich den Kontinentalhang bedecken und jedenfalls auf ihm an steileren Stellen langsam abwärts wandern. Die untere Grenze dieser Zone wird etwa zwischen 2000 und 3000 m da zu erwarten sein, wo der geneigte Kontinentalsockel in die fast ebenen Bodenflächen des offenen Weltmeeres übergeht, denn dort ist der durch die Schwerkraft ermöglichte Transport erheblicher Mengen terrigenen Materials in die Tiefe zu Ende. Der Rest des Ozeanbodens gehört den eupelagischen Ablagerungen in solcher Verteilung, daß an allen weniger tiefen Stellen die kalkreicheren, an den tiefsten auch die kalkärmsten Sedimente liegen.

Die wirkliche Verteilung der rezenten marinen Sedimente im Atlantischen Ozean in den großen Zügen zeigt uns Abb. 6. Vergleichen wir das Bild, das sie bietet, mit dem eben abgeleiteten, so fallen folgende Unregelmäßigkeiten auf: Es reichen die terrigenen Sedimente vor der Küste der Vereinigten Staaten recht weit, bis etwa 5000 m, hinab, sind überhaupt dort ganz besonders breit entwickelt, wo in dem dahinterliegenden Lande im Diluvium eine Eiszeit geherrscht hat (Nordatlantik, Südamerika). Die kalkigen Sedimente in der Fazies des

Globigerinenschlammes sind weit verbreitet und kommen in der westafrikanischen Mulde auffallenderweise bis in Tiefen von über 5500 m vor. Im allgemeinen werden sonst die großen Tiefengebiete des nordamerikanischen Beckens, der Kap Verdeschen Mulde, des brasilianischen und argentinischen Beckens von kieseligen Ablagerungen, dem roten Ton, eingenommen.

Ähnliche Unregelmäßigkeiten zeigen die anderen Meere. Im Indischen Ozean ist vornehmlich die weite Ausdehnung terrigener Sedimente vor den Küsten des südlichen Asien auffällig. Sie erreichen hier, in der arabischen Bucht 3600 m und in der bengalischen Bucht teilweise noch etwas größere Tiefen und liegen jedenfalls weit unterhalb des hier sehr schmalen Kontinentalabhanges auf dem hier sehr gleichmäßig abgeböschten Abhang zur Tiefsee. Die tiefen Flußrinnen an der Mündung von Indus und Ganges deuten wohl darauf hin, daß hier der Meeresboden vor noch nicht langer Zeit bis weit hinab Land war, was vielleicht diese Verbreitung erklärt. Den Hauptteil des Meeresbodens bedeckt Globigerinenschlamm, in dem tiefen Sundabecken, in dem australischen Becken, bei Madagaskar und südlich Arabien kommen zum Teil recht ausgedehnte Gebiete kalkarmer Ablagerungen vor.

Das Hauptgebiet kalkarmer Ablagerungen ist der weit nach Norden reichende und sich im Süden breit öffnende Stille Ozean. Nur im Bereich der Oster-Schwelle und der im Osten Australiens liegenden Inselschwärme werden größere Flächen von Globigerinenschlamm eingenommen. Unter den kieseligen Ablagerungen herrscht der rote Ton vor. Radiolarienschlamme sind aber ebenfalls reichlich vorhanden. Je ein Band Diatomeenschlamm säumt die arktischen und antarktischen Gebiete. Von den terrigenen Ablagerungen nehmen Korallensande und -kalke einen sehr großen Raum ein. Diese ganze Klasse

ist aber nur in Australien und Ostasien bis Alaska hin stärker entwickelt, sonst nur noch in der Umgebung des einst vergletschert gewesenen Neuseeland.

Das Resultat dieser Überschau ist eine große Unregelmäßigkeit, eine Unabhängigkeit der Verbreitung der eupelagischen Sedimente von den Tiefenzonen, und zunächst scheint nur zwischen der Verbreitung terrigener Ablagerungen und den Zentren der diluvialen Vereisung ein gewisser Zusammenhang zu bestehen.

IV. Die zeitliche Bedingtheit der verschiedenen Ablagerungen.

In dieser scheinbar so widerspruchsvollen Frage der Verbreitung der Tiefseesedimente haben Philippis Untersuchungen nach und nach Klärung gebracht. Er konnte es aussprechen, daß das Bild der Bodensedimente vielfach sehr junge Züge aufweist, und daß gerade diese eine Erklärung für die Verbreitung bieten. Er stützt sich dabei auf die von ihm zum ersten Male mit Sicherheit als das Normale erkannte Schichtung der Sedimente.

Das normale Schichtungsprofil, wie es Philippi ermitteln konnte, dessen Häufigkeit aus beistehender Abb. 7 ersichtlich wird, ist so, daß die oberen Teile einer Probe kalkhaltiger Sedimente kalkreicher sind als die unteren, ja, daß kalkhaltige Ablagerungen über rotem Ton, also einer kieseligen Ablagerung, liegen. Als Beispiel diene ein Globigerinenschlamm aus 5320 m Tiefe. Die Probe hatte 29 cm Länge und enthielt im oberen Teil 81,7 % $CaCO_3$, im unteren nur 38,7; ähnlich eine andere Probe aus 3630 m Tiefe von 91 cm Länge mit 60,7, unten 17,0 % Kalk.

Bei der Erklärung dieser Tatsache sind zunächst alle Einflüsse, welche nach erfolgter Ablagerung das Sediment hätten verändern können, auszuschließen. Ebenso

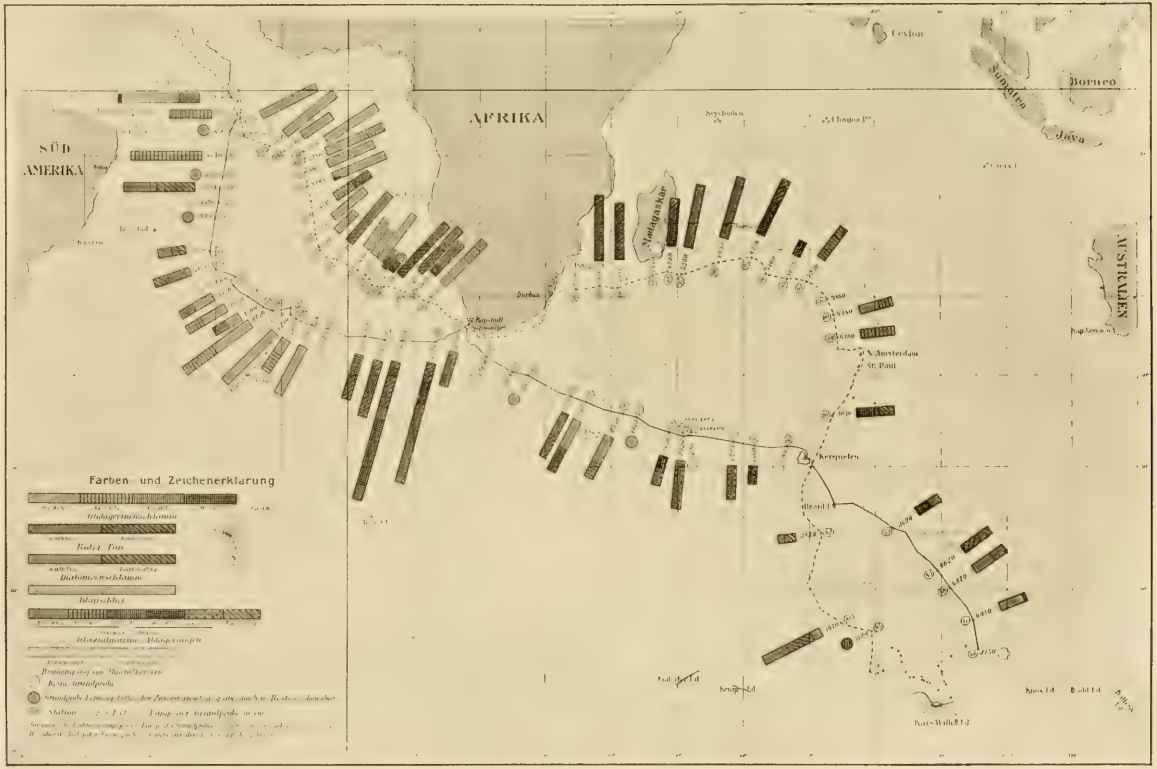


Abb. 7. **Darstellungen eines Teiles der Beobachtungen des „Gauß“ über marine Sedimente, welche die Häufigkeit der Schichtung zur Darstellung bringt.**

(Nach E. Philippi im „Gauß“-Werk.)

scheint die Zusammensetzung des Plankton nicht von erheblicher Bedeutung für die Bodenablagerungsunterschiede kleinerer Räume zu sein. Da es sich ferner um eine regional verbreitete Erscheinung handelt, ist es auch nicht möglich, das Vorkommen von Globigerinenschlamm über Ton durch eine lokale vertikale Verschiebung des Meeresbodens zu erklären, wie vielfach versucht wurde. Philippi schloß vielmehr auf klimatische Ursachen, als er den Zusammenhang der Verbreitung des roten Tones mit der des kalten Tiefenwassers am Boden des Meeres erkannte. Wo kaltes Tiefenwasser hinkommt, da bildet sich roter Ton; er ist vielleicht nicht ganz von diesem Wasser abhängig, aber seine Bildung wird jedenfalls durch sein Vorhandensein begünstigt und beschleunigt. Das kalte Tiefenwasser des Meeres aber stammt von den Polarzonen, und seine Bildung steht, wie Nansen gezeigt hat, mit dem Gefrieren des Meeres in Verbindung. Unter den heutigen Umständen sinkt das antarktische Tiefenwasser etwa unter 60° südlicher Breite zu Boden, zur Zeit der diluvialen Vereisung aber lag die Eiskante vielleicht 10° nördlicher, also reichte der Einfluß dieses Wassers auch um so weit nördlicher, und roter Ton konnte sich da bilden, wo heute Globigerinenschlamm sich erhält.

Die Verbreitung des roten Tones ist somit nicht von der Tiefe abhängig, sondern von der Öffnung der Meeresbecken am Grunde gegen die Regionen hin, von denen das Tiefenwasser kommt. Sein Areal war im Diluvium größer, und er wird heute überall da von kalkhaltigem Sediment verschüttet, wo nicht das Tiefenwasser noch obsiegt oder andere Einflüsse den Boden frei halten. Das erklärt es, warum die Grenzlinien der eupelagischen Sedimente die Isobathen so vielfach schneiden, wie wir sahen. Es ermöglicht aber auch die Bestimmung wenigstens der

Periode, in der sich einzelne Ablagerungen bildeten, und damit eine Zeitbestimmung. Können wir nun die Länge der postglazialen Zeit abschätzen oder messen, so bekommen wir einen ungefähren Anhalt dafür, wie stark die Sedimentation im tiefen Meer unter heutigen Umständen ist.

Es fehlt nun nicht an Versuchen, die Länge der Eiszeit und der postglazialen Zeit abzuschätzen. Wiederholt wird an das Maß des Rückgangs des Niagara-Falles, der sich seit dem Abschmelzen eine 11 km lange Schlucht eingeschnitten hat, angeknüpft, doch weichen sowohl die älteren Zahlen, wie von Ch. Lyell (1841) 36 000 Jahre und Pohlmann (1875) 3500, wie die neueren — G. K. Gilbert (1886) 7000—9000 und J. W. Spencer (1907) 39 000 Jahre —, so stark voneinander ab, daß es augenscheinlich nicht möglich ist, hier zu einigermaßen gesicherten Vorstellungen zu kommen. Auf astronomische Überlegungen stützte sich J. Croll, der 1875 die letzte Eiszeit 80 000 Jahre von der Gegenwart ansetzte, und R. Ekholm, der eine Zeit von 48 000 Jahren seit Beginn des Abschmelzens des letzten Inlandeises annahm. J. Gunnar-Andersson schätzte die Dauer der postglazialen Zeit 1909 zu 21 000 Jahren, H. Munthe 1910 auf 10 700 Jahre, W. C. Brögger fand einen Wert von 18 600 Jahren heraus (1905), alle sich auf astronomische Vorgänge und den Wechsel der Landbewegung im skandinavischen Norden beziehend. Auf anderem Wege ging Albrecht Penck vor, der 1909 die Dauer der gesamten Eiszeit auf etwa 1 Million Jahre, die seit dem Maximum der letzten Vereisung, der Würmeiszeit, verflossene Zeit auf 40 000 Jahre berechnete, auf Grundlage genauer Ermittlungen der Erosionswirkungen dieser Zeit in den Alpen selbst und ihrer Umgebung.

Eine Kontrolle all dieser sich widersprechenden Zah-

len haben wir in den letzten Jahren durch die Zeitbestimmungen Gerard de Geers in Schweden gewonnen, die sich auf eine Auszählung der einzelnen Schichten der marinen Ablagerungen stützen.

V. Chronologie der marinen Ablagerungen Schwedens.

Zur Zeit des Abschmelzens des Inlandeises der diluvialen Vereisung bildeten sich in Schweden vor dem Eisrand große Seen, welche infolge tiefer Lage des Landes wenigstens zeitweise mit dem offenen Meer in Verbindung standen, wie durch den Fund mariner Mollusken in Ablagerungen dieser Zeit mitten im Ostseegebiet bei Stockholm bewiesen ist. Es entstand also hier eine besondere Fazies litoraler mariner Sedimente in nicht tiefem (bei Stockholm etwa 125 m) und wahrscheinlich auch nicht sehr stark bewegtem Wasser bei sehr reichlicher Süßwasser- und Schuttzufuhr. Das unter diesen

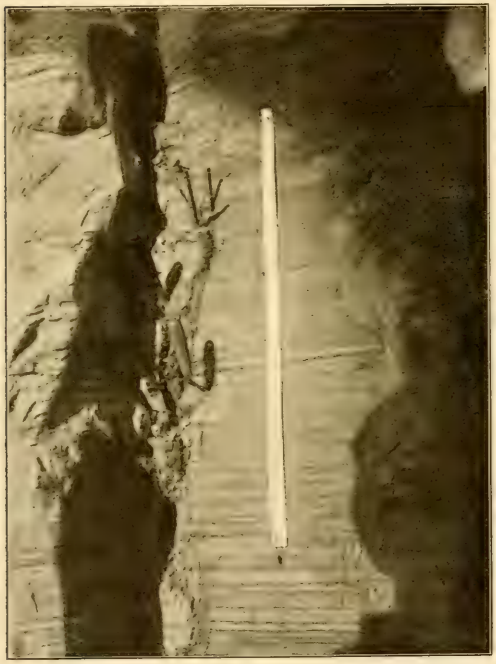


Abb. 8. **Aufschluß in schwedischen Bändertonen,** zur Untersuchung zurechtgemacht.
In der Mitte der Papierstreifen zur Zählung der Bänder. Myrn-Ängermanland.

besonderen Bedingungen zustande gekommene und heute infolge Landhebung über dem Meeresspiegel liegende Sediment ist der „Bänderton", wie das Wort sagt, ein fein gebänderter Ton (Abb. 8), der unmittelbar dem Fels oder Moränen aufliegt. Jedes Band besteht von unten nach oben aus einer ganz dünnen, weißen Schicht fast reinen, feinen Sandes, einer dickeren Lage bräunlichen oder grauen Tones und schließlich zu oberst einer sehr dünnen, meist tiefschwarz gefärbten Tonschicht. Die Mächtigkeit der einzelnen Bänder steigt bis 1,2, mitunter noch mehr Dezi-

Abb. 9. **Idealschnitt senkrecht zum Rand des zurückweichenden Inlandeises durch die Bodenlagen der Bändertone.**

Drei aufeinanderfolgende Winterlagen des Eisrandes A, B, C sind angegeben: an jeder keilt ein Tonband aus, a bei A, b bei B usw. Denkt man sich jetzt zwei Profile parallel dem Eisrand, eins vor A, das zweite hinter C, so ist das basale Band des letzteren im ersten Profil Band 4 von unten; d. h. die Schichten 1 bis 3 des ersten Profiles müssen zwischen den beiden Beobachtungspunkten auskeilen. Der Rückgang dauerte also 3 Jahre. (Nach G. de Geer.)

meter an. Es gelang dem schwedischen Geologen Gerard de Geer bereits in den achtziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts darzutun, daß diese regelmäßige Bänderung einer jährlichen Absatzperiode entspricht, gewissermaßen Jahresringe darstellt. Der sandige Teil bildete sich im Frühjahr bei rasch steigender Abschmelzung, der Ton im Sommer und Herbst, und die abschließende dünne Tonschicht im Winter. Mit dieser Erkenntnis war der Boden für eine Chronologie gewonnen,

wenn auch natürlich das einzelne Profil nur vereinzelte Perioden zu ermitteln gestattete.

War de Geers Anschauung richtig, so mußte jedes Tonband im Norden da enden, wo der Eisrand in dem Jahre lag, als es sich bildete, und alle Tonbänder mußten von Süden nach Norden hin wie Dachpfannen übereinanderliegen (Abb. 9). Jedes von ihnen mußte in der Nähe des Eisrandes in gröbere Sedimente wenigstens an den Stellen übergehen, an denen Schmelzwasser herausgekommen war. Weitere Untersuchungen erwiesen nun in der Tat die Osar, jene langgestreckten, radial angeordneten Kies- und Geröllhügel der schwedischen Glaziallandschaft als die Kerne der submarinen Schuttkegel, die nach außen hin in die Tonschichten übergehen und deckten die periodische Struktur derselben auf, wonach jeder Osknoten, eine rundliche Erhebung im Zuge des Os, als im Frühjahr bei Beginn lebhaften Abschmelzens gebildet erscheint.

Es bedurfte nunmehr nur noch einer Methode zur Identifikation der an verschiedenen Punkten gemessenen Tonbänder. Dieselbe fand sich in dem Vergleich ihrer Dicke, denn wärmere Jahre mußten naturgemäß im ganzen Bereich der Ablagerung dickere Bänder liefern. Der erste Versuch der Verbindung gelang 1904, und 1905 wurde die erste, 200 km lange Strecke von Nynäs an Stockholm und Upsala vorbei bis zum 62. Breitengrad im Tal des Dalelf gemessen; 1906 ging die Arbeit weiter, und so ist jetzt eine im ganzen 800 km lange Linie in Absätzen ausgemessen, die von Schonen bis in das mittlere Norrland reicht, bis dahin, wo sich die ursprünglich einheitliche Eiskappe beim Abschmelzen in zwei Hälften teilte. Die Beobachtungspunkte liegen etwa 1 km auseinander und an jedem handelt es sich darum, die basalen Bänder zu zählen. Der Aufschluß wird geglättet und ein Papier-

streifen an dem Ton befestigt (Abb. 10). Auf ihm werden mit Bleistift die Grenzen zwischen den Jahresschichten bezeichnet und nummeriert. Die Mächtigkeit der Bänder wird bestimmt und gleichfalls aufgetragen, die Endpunkte der Ordinaten werden durch eine Linie verbunden (Abb. 11). In einem Aufschlußpaar fehlen in dem nördlicheren Profil die untersten Bänder des südlicheren, d. h. also, sie enden zwischen beiden und der Rückgang des Eisrandes zwischen den beiden Punkten beansprucht so viel Jahre als Bänder fehlen. Die Aufschlüsse wurden in eine Karte eingetragen und parallel dem vermutlichen Eisrand, so viele Linien zwischen ihnen gezogen, als Jahre verflossen waren, das sind die sogenannten „Äquirezessen", Linien gleichen Eisrückganges, die sich oft an Moränen anschließen ließen (Abb. 12).

Durch das Auszählen aller Aufschlüsse der langen gemessenen Linie gewannen de Geer und seine Schüler eine relative Chronologie, d. h. sie vermochten die Zeit anzugeben, innerhalb deren der Eisrand von Schonen bis ins mittlere Norr-

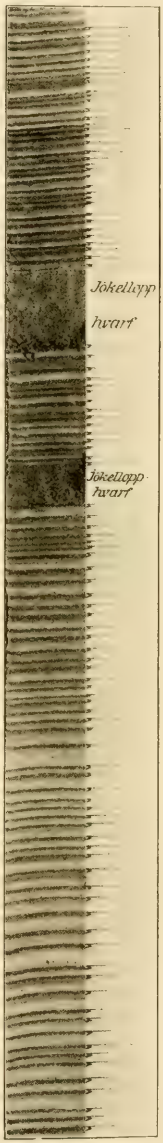


Abb. 10 (nebenstehend). **Bändertonprofil mit zur Zählung angelegtem Papierstreifen.**

Jeder Querstrich bedeutet ein Band, also ein Jahr. Jökellopphvarf bedeutet ein Band, das der Dicke nach mehrere Jahre umfaßt, tatsächlich aber einem katastrophalen Ereignis entspricht, nämlich dem Ablaufen eines Eissees im Inneren Schwedens, dessen Abfluß beim Abschmelzen des Eises an der betreffenden Stelle frei wurde. Er trieb eine große Masse Sand ins Meer, das in diesem Profil aus Ängermanland als dickes Band erscheint. (Sver. Geolog. Undersökning.)

land zurückgewichen war. Es fehlte noch der Anschluß an die historische Zeitrechnung. Auch er gelang im Herbst 1909, indem de Geer am Boden eines 1796 plötzlich abgelaufenen Sees bei Ragunda im Anschluß an die marinen Bändertone Seeablagerungen fand, die deutlich jahreszeitlich geschichtet waren und nahezu bis

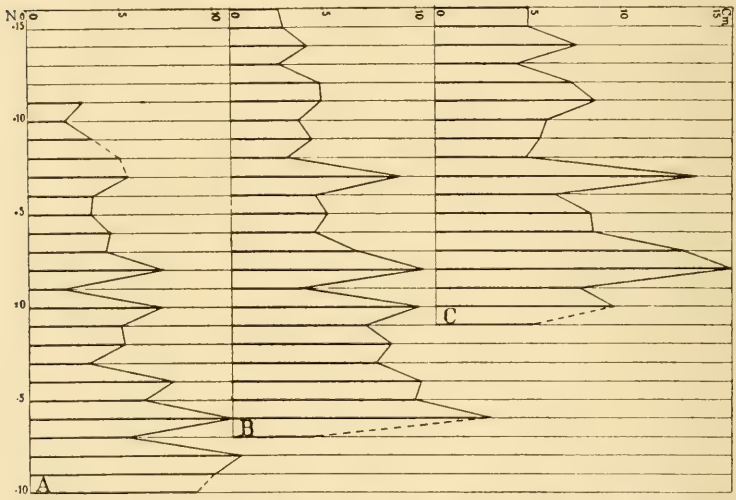


Abb. 11. **Diagramm der Bänderdicke dreier Tonprofile** zur Veranschaulichung der Identifikation der Bänder aus den Profilen in A, B und C.

(Nach Gerard de Geer in Geol. Rundschau 1912.)

an den Boden des Sees im Jahre 1796 heranführten. Weitere Untersuchungen der letzten Jahre ergänzten und bestätigten dieses Resultat.

Nach de Geers Arbeiten ist die Länge der Zeit, innerhalb deren das Eis von Schonen bis in das mittlere Norrland zurückging, auf etwa 12 000 Jahre anzusetzen; die Länge der seit der Bildung der großen baltischen Endmoränen vergangenen Zeit mag danach zu etwa 20 000

Jahren angenommen werden, eine Zahl, die sehr gut mit der von P e n c k in den Alpen ermittelten Zahl von etwa 20 000 Jahren für die Dauer der Post-Bühlzeit — da die Bühlschwankung mit dem baltischen Halt zu parallelisieren ist — übereinstimmt.

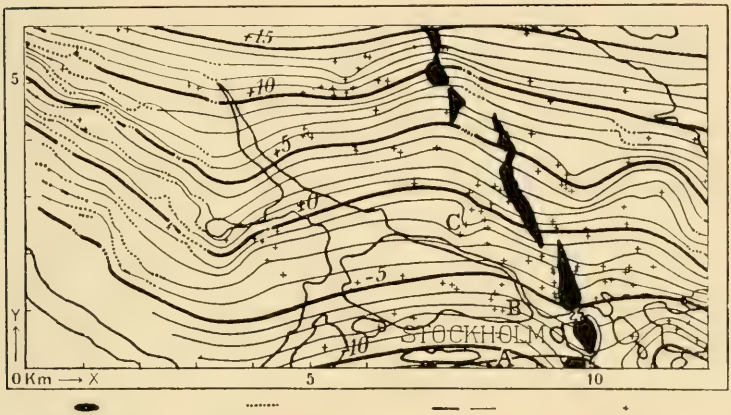


Abb. 12. **Karte des Eisrückganges bei Stockholm.**

Starke und schwache Linien: Äquirezessen (die O-Linie geht durch das Observatorium von Stockholm). Schwarz: das Os von Stockholm. Punktierte Stellen der Äquirezessen: kleine Wintermoränen. +: Beobachtungspunkte. A, B, C: Stellen der Profile der Abb. (Nach Gerard de Geer.)

VI. Das Maß der Sedimentation der Postglazialzeit.

Um zu ermitteln, welche Sedimentmenge seit dem Ablauf der Eiszeit zum Niederschlag gekommen ist, greife ich Station 44 des „Gauß“ heraus, die in der Nähe der Heard-Insel unter 55°25′ südlicher Breite und 83°0′ östlicher Länge gelegen ist (Tiefe 3690 m). Die Probe ist 15 cm lang und besteht im oberen Teil von etwa 8 cm Länge aus Globigerinenschlamm mit 37,4 % $CaCO_3$, im unteren aus kalkfreiem Glazialschlamm. Demnach wären hier seit rund 25 000 Jahren 8 cm Sediment gebildet worden. Benachbarte Stationen zeigen ähnliches. Weiter

im Norden, im Indischen Ozean, scheint die Sedimentation schneller zu gehen; bei Station 88 ist der obere Teil, der Globigerinenschlamm, etwa 11 cm dick, weiterhin wird er mit 19 und 21 cm nicht durchsunken, dagegen auf Station 95 in 4710 m Tiefe etwa nach 20 cm Globigerinenschlamm der rote Ton erreicht. Etwas geringere Maße zeigt wieder Station 98. Im Südatlantischen Ozean zeigt ähnlich Station 26 etwa 13 cm Globigerinenschlamm über rotem Ton (vgl. Abb. 7).

Dies möge genügen. So sehr die Zahlen schwanken, der Größenordnung nach liegen sie doch alle etwa zwischen 10 und 20 cm. Ist daher die Eiszeit der Südhemisphäre der der Nordhemisphäre gleichzeitig, so erhalten wir ein Sedimentationsmaß von 10 bis 20 cm in 25 000 Jahren, oder 10 bis 20 mm in 2500 Jahren. — Das ist das Ergebnis der Kombination der de Geerschen und Philippischen Arbeiten.

Zum Vergleich mögen ein paar Zahlen mitgeteilt sein, die sich bei der Messung der Sedimentation in Seen ergeben haben. A. Heim fand im Urnersee die Dicke der Schlammschicht, die sich in einem Jahre in 200 m Tiefe abgesetzt hatte, zu 15 mm, im Muottabecken zu 11,5 mm. Im Öschinensee ermittelten M. Groll den Schlammabsatz vom August bis Oktober eines Jahres zu 1.5 mm, F. Uetrecht, Mai bis Oktober, zu 10 bis 11 mm. Diese Zahlen für die Alpenseen entsprechen einander ungefähr. Aus norddeutschen Seen teilt H. Seelheim einige Beobachtungen über die Mächtigkeit der Sapropelschicht aus dem Gebiet der Uckermünder Förde mit; sie beträgt rund 10 m. Die Zeit ihres Absatzes ist die Postglazialzeit, also 20 000 bis 25 000 Jahre.

Aus diesen wenigen Daten geht jedenfalls hervor, wie viel geringer die Sedimentation am Boden der Hochsee als in den Wasserbecken des Festlandes ist. Über die

Übergangszone zwischen Festland und Meer fehlt es an Bestimmungen, gerade da herrschen ja auch die wechselndsten Zustände. Bei Betrachtungen über Länge einzelner geologischer Epochen wird die ermittelte Zahl daher immer nur dann anwendbar sein, wenn es sich um wahre Tiefseebildungen, Absätze landferner Meere, handelt. Auch dann wird die Diagnose der Sedimente, ihre innere Umbildung und Verfestigung, es nicht oft erlauben, zu Zählungen der Jahre zu kommen. Andererseits ist das Bedürfnis nach zahlenmäßigen Vorstellungen über die Länge geologischer Zeiträume so groß und allgemein, daß jeder Fortschritt auf dem Wege dahin, und wäre er noch so klein, mit Freuden begrüßt werden muß. Ernst Philippi und Gerard de Geer haben es durch ihre Forschungen ermöglicht, unmittelbar die Sedimente selbst zur Grundlage der Zeitbestimmung zu machen, hier gilt es nunmehr, weiter zu forschen und zu denken.

Literatur.

1. Tiefenangaben und Isobathen.
M. Groll: Tiefenkarten der Ozeane. Veröffentl. Inst. f. Meereskunde. N. F. A. 2. 1912.

2. Literaturverzeichnisse über marine Sedimente.
Wiss. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Expedition a. d. Dampfer „Valdivia". X. 4. J. Murray—E. Philippi: Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition". Jena 1908. S. 82 bis 91.
K. Andrée: Über Sedimentbildung am Meeresboden. Geol. Rundschau. III. 1912. S. 324 bis 338 (Fortsetzung und Ergänzung des vorigen).

3. Methoden der Untersuchung der marinen Bodenproben.
E. Philippi: Die Grundproben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901 bis 1903. Deutsche Südpolar-Expedition. Band II. Berlin 1912.

4. Karten der Tiefseesedimente.

Atlantischer Ozean.

Wiss. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Expedition a. d. Dampfer „Valdivia". X. 4. J. Murray — E. Philippi: Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition". Jena 1908.

G. Schott: Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg 1912. Tafel VI.

Indischer Ozean.

Wiss. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Expedition a. d. Dampfer „Valdivia". X. 4. J. Murray — E. Philippi: Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition". Jena 1908.

J. Murray: On the depth and marine deposits of the Indian Ocean usw. Transact. Linnean Soc. (2) XIII. 3 London 1910.

Großer Ozean.

J. Murray — G. V. Lee: The depths and marine deposits of the Pacific. Mem. Mus. Comp. Zool. 38. 1 Cambridge 1909.

5. Schichtung der marinen Sedimente.

E. Philippi: Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung am Boden der heutigen Meere. Zeitschr. Deutsche Geol. Ges. 60. 1908. 346.

E. Philippi: Über Schichtbildung am Boden der heutigen und vorweltlichen Meere. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie usw. II. 1909.

E. Philippi: Die Grundproben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901 bis 1903. Deutsche Südpolar-Expedition Band II. Berlin 1912.

6. Geologische Zeitrechnung.

W. J. Sollas: The age of the earth. London 1905.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie I. 4. Aufl. 1912. 61.

7. Die postglaziale Zeitrechnung.

L. van Post: En exakt geologisk tideräkning. Pop. Naturvet. Revu 1911. Heft 1.

G. de Geer: Geochronologie der letzten 12 000 Jahre. Geol. Rundschau. III. 1912. 457. (Englisch das Gleiche in Compte rendu de la XI. session du Congrès Géologique International. Stockholm 1910. I. 241.)

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ACHTES HEFT

Von Singapur bis Yokohama.

Von Professor Dr. Ludwig Mecking.

Es ist soeben ein halbes Jahrhundert her, da fuhr ein kleines Schiff unter preußischer Flagge in die Bucht von Yokohama ein, mit einer Gesandtschaft an Bord zur Abschließung von Handelsverträgen mit dem im Erwachen begriffenen Dornröschen Japan. Darunter war als Gelehrter Ferdinand v. Richthofen, und schrieb die Eindrücke von diesem Aufenthalt in seine Tagebücher, die von seinen Schülern soeben als kleiner Band der Öffentlichkeit übergeben wurden.[1]) Wie ein Hauptreiz dieses Werkchens überhaupt in der Möglichkeit des Vergleichs der damaligen und der heutigen Verhältnisse Japans liegt, so ist es auch speziell dadurch von hohem Interesse, daß es Yokohama in seiner ersten Entwicklung vorführt. Noch war dieses fast ganz das kleine Fischerdorf am stillen Strand der Bucht von Yeddo. — Singapur war damals zwar schon ein Handels- und Schiffahrtspunkt, aber auch erst seit einem Menschenalter aus dem Nichts geschaffen.

Wenn heute diese Namen erklingen: Singapur und Yokohama, so treten damit vor unsern Geist die zwei

[1]) Mitteilungen des Ferdinand v. Richthofentages 1912. Ferdinand v. Richthofen: 1. Chinas Binnenverkehr. 2. Aus den Japan-Tagebüchern. Berlin 1912. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

mächtigen Torpfeiler der uns jetzt in Politik und Weltverkehr so nahe gerückten ostasiatischen Welt (vgl. Abbild. 1), und in dem weiten Tor erblicken wir nunmehr ein seltsames Gemisch von ältester Eigenkultur und Neuschöpfung aus abendländischem Geist, und zwar die bunteste und kühnste Mischung gerade in den Hafenstädten.

Diese kontrastische Szenerie unter dem Torbogen gewinnt noch an Reiz dadurch, daß unter den Völkern sowohl alle Träger der alten heimischen Kulturen, Chinesen, Japaner, Siamesen, Malaien, vertreten sind, wie auch alle jene abendländischen Nationen, die in der großen Kolonisationsgeschichte seit der Entdeckungszeit jemals eine führende Rolle hatten. Vom ganzen Ablauf dieser Geschichte finden wir hier förmlich ein verkleinertes Abbild. Die Pioniere sind die Portugiesen, sie kommen 1517 vor Kanton an; aber wie sie in der ganzen Welt rasch wieder von ihrer Höhe herabgesunken sind, so haben sie auch hier nur mehr einen Denkstein oder, besser gesagt, eine Reliquie, das ist der Hafen von Macao. Ihnen folgen auf dem Fuß die Spanier, aber auch deren letzter Rest vom einstigen Kolonialreich, der Philippinen-Archipel, trägt heute nur im Gepräge des Hafens von Manila die Erinnerung an Spanien. Dafür hat hier die jüngste Kolonialmacht am Stillen Ozean, die der Vereinigten Staaten von Amerika, sich niedergelassen. Portugiesen und Spanier wurden in der Welt verdrängt von Holländern und Engländern; die beiden haben auch hier noch heute den Löwenanteil, repräsentiert in den glänzenden und lebenumbrandeten englischen Seetoren Singapur, Hongkong, Shanghai, und in der holländischen Metropole von typischer Ordnung und Sauberkeit und anheimelndem Behagen: Batavia. Weniger stark und bedeutend ist das später auf dem Plan erschienene Frankreich vertreten mit dem Haupthafen Saigon, und

Abbild. 1. **Ostasien.** (Nach R. Lüddecke, „Deutscher Schulatlas“.)

noch weniger das zuletzt gekommene Deutsche Reich mit Kiautschou.[1])

[1]) Es sollen im folgenden nicht alle ostasiatischen Häfen, sondern nur die wichtigsten und charaktervollsten (von mir auch selbst gesehenen) behandelt werden: Singapur, Batavia, Manila, Hongkong, Macao, Kanton, sowie die japanischen Nagasaki, Kobe und Yokohama.

In diese ostasiatische Welt hinein führt uns von Westen her die Straße von Malaka (vgl. die Karte Abbild. 1). Der von Gibraltar ist sie an Verkehrsbedeutung vergleichbar. Wie diese den Zugang vom Atlantischen Ozean zum Romanischen Mittelmeer, so bietet sie den vom Indischen Ozean zum Australasiatischen Mittelmeer. Und wie dort der unfehlbare große Blick der Briten im Felsen von Gibraltar den naturgegebenen Torwächter für eine Hochstraße des Seeverkehrs erkannte, und wie viele analogen Punkte des Weltmeers (Malta, Suez, Aden) in ihren Händen sind, so kann es kaum Wunder nehmen, daß auch dieser markante Eckpfeiler am Seeweg nach Ostasien ihrem Scharfblick nicht entging. Es ist das Verdienst von Sir Stamford Raffles, nach dem auch heute der kommerzielle Mittelpunkt der Stadt Singapur, die Raffles-Place, sowie das Museum und vieles andere benannt ist, die Erwerbung der Insel herbeigeführt zu haben. Im Jahre 1819 wurde die britische Flagge gehißt, 1824 die Insel durch die britisch-ostindische Kompagnie dem Sultan von Johore abgekauft, 1867 ging sie in den Besitz der britischen Krone über. Die Insel, die heute einen Teil der Strait-Settlements bildet, ist 600 qkm groß (die Hälfte der Insel Rügen). Sie ist durch einen nur 1 bis 2 km breiten, flußartigen Kanal von der Halbinsel Malaka getrennt, kann somit noch als ein Stück des Kontinents, und zwar als dessen südlichste Spitze betrachtet werden (vgl. die Skizze Abbild. 2). An ihrer Südseite wiederum liegt ungefähr in der Mitte die Stadt Singapur. Südlich von ihr folgt eine noch kleinere Insel Blakang Mati, und der dazwischen bleibende kaum 1 km breite Kanal, der selber wieder von Inseln durchsetzt und so nach allen Seiten prächtig geschützt ist, bildet den Hafen von Singapur. Er ist zum Kriegshafen und zur starken Seefestung ausgebaut, gleich wie Gibral-

tar, aber ungleich Gibraltar auch zu einem Handels- und Stapelplatz ersten Ranges erhoben, namentlich für die Produkte der Tropen, an erster Stelle für Kaffee und Reis. Hier liegt ein Brennpunkt der Kontinente und Ozeane. Und zu dieser natürlichen Gunst fügte die britische Klugheit den administrativen Vorteil, weder die

Abbild. 2. **Singapur.** (Nach Stielers Handatlas.)

Niederlassung Fremder noch den Zutritt von Schiffen mit irgendwelchen Schranken zu belasten, also dem Verkehr eine völlige Freistatt zu schaffen, schon in einer Zeit, als noch alle ostasiatischen Seehäfen dem europäischen Handel versperrt und Batavia nur holländischen Schiffen geöffnet war. So entwickelte sich Singapur, und so bringen und holen heute hier Schiffe aller Nationen die Waren Europas, Indiens, Ostasiens und Australiens. Die ein- und auslaufenden Schiffe zählen im Jahre zusammen etwa 20 000 mit einem Tonnengehalt von 20 Millionen.

Dazu kommen noch 35 000 Eingeborenenboote mit fast 1½ Millionen Tonnen. Der Haupteinfuhrwert entfällt auf Reis, der Hauptausfuhrwert auf Zinn. Ein- und Ausfuhr belaufen sich zusammen jährlich auf eine Milliarde Mark. — Handelspaläste thronen hier, wo vor 100 Jahren nur ein Seeräuberunterschlupf lag. Ein buntes Völkergewoge bilden die 250 000 Bewohner. Da fahren die weißgekleideten Europäer in Rikschas, gezogen von Zopfträgern in ihrer stereotypen blauen Jacke und mit dem spitzen Strohhut, da stehen in den Läden die hohen Gestalten der Araber und Perser in ihrer langherabwallenden, leichten Gewandung, es hocken herum die halbnackten Hindus, trippeln zwischen durch Japanerinnen im behaglichen Kimono, und tummeln sich Malaienkinder in malerischster Tracht. Kurz, wenige Orte der Erde mögen wohl so sehr den Anstrich eines internationalen Treffpunktes tragen wie Singapur.

Obwohl im ursprünglichen Kernsitz der malaiischen Rasse gelegen (von hier strahlte diese seltsame Insel- und Meeresrasse über den tropischen Inselgürtel des Indischen und Pazifischen Ozeans aus), hat der Punkt doch seine malaiische Bevölkerung fast eingebüßt; nur 12 % der Stadtbewohner stellt dieses Element. Aber wo es einem im Stadt- und Hafenbild begegnet, da ist es auch mit seinen vornehmlichen Rasseeigentümlichkeiten: im Hafen mit dem Auslegerboot und den Taucherkünsten, in der Stadt mit seiner spezifischen Hausbauart, dem Pfahlbau. Im Hintergrund der Stadt nämlich liegt, versteckt auf dem sumpfigen Terrain einer Flußinsel, das kleine „malaiische Dorf", ein unverfälschtes Relikt der Rasse sozusagen. Noch kleiner als das Kontingent der Malaien ist das aller übrigen Völkerschaften außer den Chinesen. Diese letzteren aber stellen mit 80 % das herrschende Element der Stadt. Das ist bezeichnend für die

Expansion des Chinesentums am Stillen Ozean. Chinesen begrüßen schon den ankommenden Passagier als Rikscha-Kulis, Chinesen sind die Haupthändler und Kaufleute, sie haben als Großkaufleute selbst bessere Häuser und Villen; auch das Chinesenviertel als Ganzes ist nicht von

Abbild. 3. **Im Chinesenviertel von Singapur.**

der Enge, Düsterkeit und Unsauberkeit wie schon in Hongkong, nicht zu reden erst von Macao und Kanton.

Trotzdem ist das äußere Stadtbild in dem weitaus größeren nördlichen Teil das einer europäischen Großstadt, und nur auf einem kleineren, südlich angeschlossenen Wohnraum drängt sich die wimmelnde gelbe Bevölkerung im „Chinesenviertel“ zusammen. Diese beiden Hauptteile der Stadt breiten sich im wesentlichen in einer schmalen Ebene am ostwärts blickenden Meeresstrand aus. Sie setzen sich aber landeinwärts als lockerer be-

baute Villen- und Parkfläche in ein malerisches kleinformiges Hügel- und Kuppengelände fort. Dieses trägt noch einige Kilometer weiter abseits auch den großen Botanischen Garten, in welchem der natürliche Reiz des welligen Terrains und die ganze Fülle der Tropenvegetation sich zum herrlichsten Naturpark vereinen. Die Stadt steht mit dem „Neuen Hafen" nicht direkt in Verbindung, vielmehr schließt sich an dessen Ostende ein unbebautes Feld, über das man nordwärts auf kurzer Rikschafahrt zum Chinesenviertel und weiterhin zum Europäerviertel gelangt.

Die Wasserseite der Stadt hat nichts auffallend Schönes. Imponierend ist nur der Mastenwald der Schiffe. Aber kein malerisches Bild bietet sich in Aufbau und Anlage der Stadt an der Wasserfront, es fehlt dazu der wirkungsvolle gebirgige Hintergrund, wie ihn die Rivierahäfen und ganz in diesem Stil so phänomenal die Stadt Victoria (Hongkong) aufweisen. Aber schön ist die Einfahrt durch die insel- und buchtenreiche Straße, schön ist die innere Stadt mit ihren kleinen Hügeln und ihrem echt tropischen Pflanzenschmuck, glänzend die Villen an der Peripherie und die fernere Inselfläche mit ihren Ananasplantagen und Kokoshainen, ihren Mangrovebüschen und ihrem ganzen Urwalddickicht — sind wir doch hier dem Äquator auf fast einen Breitengrad nahe!

Treten wir hinüber auf die Südhalbkugel, so treffen wir auf 6° südlicher Breite Batavia (vgl. Abbild. 4), das in diesen ostasiatischen Hafenkomplex wohl als südlichstes Glied einzubeziehen ist, wenn wir auch als den Eckpfeiler eben Singapur ansehen.

Batavia ist die drei Jahrhunderte alte Metropole im holländischen Kolonialreich. Die Entwicklung zur Kolonialmacht dürfte beim holländischen Volk am soli-

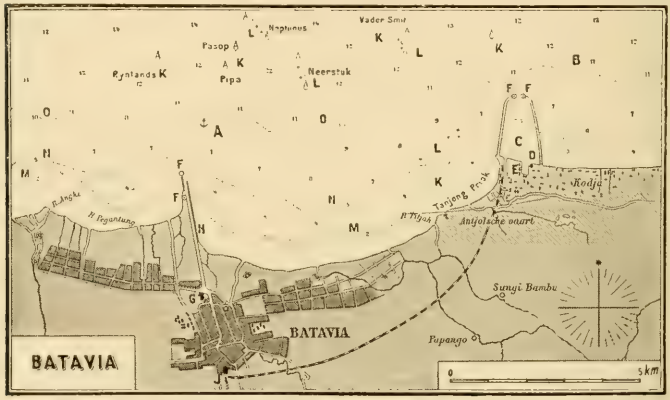
desten und ruhigsten gewesen sein. Gleichzeitig mit England hinausgetreten, hat es an mehreren Stellen der Welt zugegriffen, doch am kräftigsten in Indonesien, und hier hat es denn auch sein Kolonialreich bis heute erhalten und in friedlichem Ausbau zu hoher Blüte gebracht. 1602 wurde die holländische Kompagnie gegründet, die all-

Abbild. 4. **An einem Kanal in Batavia (Weltevreden).**

mählich die Besitzungen erwarb, und 1798 gingen diese mit der Auflösung der Gesellschaft alle auf das Mutterland über.

Im Hafen von Batavia tritt uns im ganzen Anstrich ein Stück echt Holland entgegen. Schon die Natur erinnert daran, mit der Monotonie der sumpfigen Umrahmung. Die Stadt verstärkt den Eindruck, mit ihren schnurgeraden, rechtwinklig sich kreuzenden Kanälen, den schmucken, niedrigen, weißen Häuschen, die lieblich

und sauber aus dem wohlgepflegten herrlichen Tropengrün hervorschauen. Gärten, Straßen, Plätze und Kanäle — alles ist ebenso weiträumig wie ordentlich auf dem völlig ebenen Felde angelegt und atmet das ganze Behagen, wie es einem auch in den holländischen Namen der Straßen und Häuser so eigenartig entgegenweht, besonders sinnig in dem Namen der neuen hübschen europäischen Vorstadt: „Weltevreden“ = „Wohlzufrieden“.



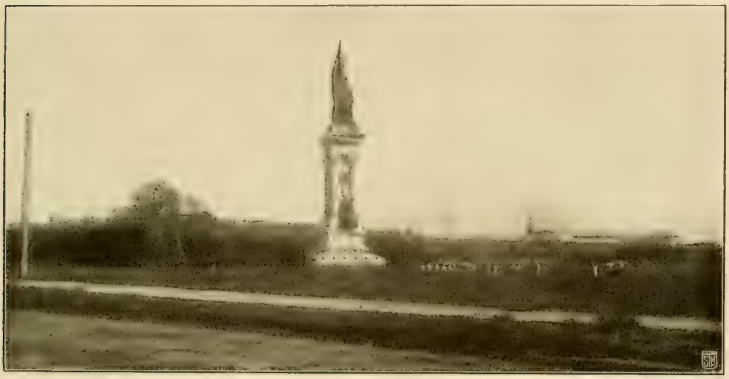
Abbild. 5. **Hafen von Batavia.**

(Nach Dorn, „Die Seehäfen des Weltverkehrs“.)

Weltevreden liegt zusammen mit einem größeren Teil der eigentlichen Stadt einige Kilometer landeinwärts und etwas höher, darum auch gesünder als die unmittelbar an den Hafen angeschlossene Unter- oder Altstadt. In dieser befinden sich nur die europäischen Handelshäuser und Agenturen, sowie die Wohnhäuser der Eingeborenen, speziell das auch hier nicht fehlende Chinesenviertel. Die Stadt zählt 140 000 Einwohner.

Der Hafen besteht aus einer größeren offenen, wenig geschützten Bucht und einem kleinen, fast völlig künstlich umrahmten Hafenbecken, das abseits im Osten

liegt, nur 2 bis 3 qkm Fläche einschließt und unmittelbaren Anschluß der Eisenbahn hat. Während sich zwischen der Küste und der Stadt ein 1 km breiter Saum von Wasserbecken und Kanälen hinzieht, ist an den übrigen Seiten das Weichbild ganz von Reisfeldern umgeben. Das Reisfeld ist im javanischen Landschaftsbild überhaupt, namentlich aber in den Küstenniederungen das am meisten charaktergebende Element. Weithin be-



Abbild 6. **Manilas Innenstadt (Intramuros).** Blick von außen auf die alten Festungsmauern.

deckt es das Land mit großen Terrassen, die den schönsten Anblick bieten, wenn aus dem gelben Wasserspiegel die parallelen Reihen der Halme in ihrer frischgrünen Farbe soeben hervorlugen (vgl. Abbild. 22).

Dieser Rahmen der Stadt, nämlich Reisfelder und Kanäle, verrät schon den Sumpfcharakter ihres Bodens. Dementsprechend ist der Ort seit seiner Gründung 1609 als Fieberherd verschrien. Cook schildert noch, wie bei Überschwemmungen sich Schlamm, Kot und Tierleichen über die Stadt ergössen, zur Zeit seiner Anwesenheit in ganz Batavia kein wirklich gesunder Mann gelebt hätte

und das Sterben als eine alltägliche Sache im Munde der Leute gehe. An solche Verhältnisse ist heute hier kein Gedanke mehr, wenn auch etwas Cholera, wie in so vielen Tropenstädten, fast stets hier zu treffen ist. Was die holländische Regierung an Sanierung geleistet hat, ist ebenso bewundernswert, wie das Stadtbild, das aus dem Sumpfe erwuchs, anheimelnd und freundlich ist. Hier ist in zäher Kulturarbeit ein Eingang geschaffen, würdig dieser wahren Perle einer Tropeninsel und dieses Musterstücks einer Tropenkolonie, die im nahen Buitenzorg in dem weltberühmten Botanischen Garten mit dem Gouverneurpalast ihre glänzendste und sinnigste Krone trägt.

Nicht minder charaktervoll, doch weniger anmutig ist Manila, die Hauptstadt des Philippinen-Archipels. Wie dort Holland, ist hier das echte Spanien vertreten. Ehe noch Batavia gegründet war, ist Manila schon zur spanischen Festung ausgebaut gewesen (vgl. Abbild. 6), nämlich seit dem Jahre 1590; seitdem ist es auch nie in anderen Besitz gekommen bis zur Einnahme durch die Amerikaner im Jahre 1898. Am Ostrand einer großen, fast rings umschlossenen Hafenbucht liegt flach und reizlos die Stadt. Kaum haben wir am Kai angelegt und durch die weite, hochgewölbte Landungshalle amerikanischen Stils den Willkommsgruß der neuen Herrschaft entgegengenommen, so erinnert uns der erste Blick auf die trutzige Mauer des nahen Forts an die alte. Ebenso tritt uns in den Verwaltungsgebäuden und den stilvollen, zum Teil prächtigen Kirchen die romanische Kultur entgegen, in ihrem verkommenen Aussehen speziell die spanische. Spanisch sind alle ihre Namen (z. B. S. Nicolas) sowie die der Plätze, Straßen und Viertel (z. B. Intramuros), und spärlich klingt uns die sonst in ganz Ost- und Südasien geläufige englische Sprache ans Ohr. Vielleicht auch ein spanisches Pfropfreis ist die Pas-

sion der Manilabewohner für Tierkämpfe; am Rand der Stadt liegt eine große Bambushalle, in welcher in mehreren Rängen Chinesen und Malaien ein ausverkauftes Haus bilden und animierten Anteil an zwei in die Arena gehetzten Hähnen nehmen. Keinen geringen Ruf hat

Abbild. 7. **Eingeborenenhütte bei Manila.**

Manila durch seine Zigarren und seinen Hanf. Hübsche Hüte aus dem feinen, leichten Hanf werden gleich an der Landungshalle feilgeboten. Zigarrenfabriken bilden eine Hauptindustrie der Stadt, Tabakpflanzungen ein verbreitetes Element ihrer Umgebung, und die Eingeborenen besorgen mit ihren 20 cm langen und 2 cm dicken Zigarren sozusagen ein ansehnliches Reklamerauchen.

Wie Singapur und wie Batavia hat auch Manila seine rein malaiische Bevölkerung. Auch hier drängt sie sich

in einem Zipfel der Stadt und am Wasser zusammen mit ihren auf Bambuspfählen errichteten, höchst primitiven Bauten (vgl. Abbild. 7), vor denen die Auslegerboote die typische Strandstaffage bilden.

Wir steuern über das südchinesische Meer hinüber zur Königin unter den Seestädten des Ostens, nach Hongkong, einer Königin durch ihre überragende Verkehrsstellung sowie auch an Schönheit, Glanz und Reichtum. Machen wir diese Fahrt im Sommer, dann ist es hier so heiß wie dort. Machen wir sie im Winter, so vertauschen wir von einem Tag zum nächsten das volle Tropengewand mit einer europäischen Sommer- oder gar Herbstkleidung. Das ist der große Vorzug, den Hongkong vor allen vorgenannten Plätzen hat; es ist, obwohl noch innerhalb der Wendekreise gelegen, durchaus kein Tropenort mehr, es hat kräftig ausgeprägte Jahreszeiten. Der Monsun aus Süden bringt ihm einen tropisch feuchten, heißen Sommer (Mittel des wärmsten Monats 27½°), aber der Wintermonsun aus Norden den kräftigen Hauch aus dem erkalteten Kontinent; er drückt die Temperatur im Februarmittel auf 14,3° herab und wirft gar gelegentlich eine Schneelast über die Wedel der Palmen.

Diese klimatische Tatsache allein schon kann ihre Wirkung nicht verfehlen auf den Pulsschlag des Lebens der Stadt. Mag er auch in jenen anderen Tropenzentren durch die Gunst der Lage hochgetrieben sein, eine gewisse unverkennbare Müdigkeit lastet doch ständig darauf. Wohl ist der Chinese, der uns hier wie dort als der Hauptträger der Arbeit, als die Arbeitsbiene begegnet, mit einer natürlichen Widerstandsfähigkeit gegen klimatische Einwirkungen begabt wie kein anderes Glied des Menschengeschlechts, so daß er unter tropischen wie polaren Verhältnissen zu arbeiten und sich fortzupflanzen vermag. Allein das Bestimmende für die Ent-

wicklung eines Handels- und Schiffahrtspunktes bleibt am letzten Ende dennoch die abendländische Handels- und Kulturenergie, und der Europäer kann auf die Dauer den Winter nicht entbehren. In den Tropen spannt er

Abbild 8. **Kanton, Macao und Hongkong an der Mündung des Perlflusses.** (Nach Stielers Handatlas.)

kurz und rasch den Nerv aufs Höchste und kehrt dem Ort, sobald er kann, den Rücken, um den sauren Lohn davonzutragen. Hongkong aber ist ein Punkt, da kann man als Europäer sich nur wünschen zu wohnen.

Dazu tritt eine hohe Gunst der Verkehrslage, im großen wie im kleinen. Im großen handelt es sich um die Mündungsstelle des Sikiang oder Perlflusses, der einen

Abbild. 9. **Zufahrt zum Hafen von Hongkong.**

Weg weit ins Innere Chinas leitet (vgl. Abbild. 8). Er ist eine der drei Hauptpforten des Reiches, die südlichste, welche auch die von Westen kommenden Fremden stets zuerst betraten und besetzten. Er ist das althistorische Tor, nur hat dessen speziellere Lage gewechselt. Während die Chinesen bis ins vorige Jahrhundert ihre uralte Stadt Kanton als Sammelpunkt des Außenhandels benutzten und auch die Araber um 700 hier anknüpften, haben die Portugiesen um 1517 ihre Faktoreien weiter draußen am Meere, in Macao, errichtet, die Engländer aber erst 1841 in dem noch weiter hinausgerückten Hongkong einen Punkt erkoren, der zur Konzentration des Außenhandels an der ganzen Küste aufs trefflichste vorbestimmt schien. — Im kleinen aber bietet Hongkong erstens eine Hafenbucht von besten nautischen Qualitäten, nämlich durchweg vorzüglichem Ankergrund und Schutz nach allen Seiten, sowie zweitens eine Stätte von entzückendstem landschaftlichen Reiz. Zwischen Vorsprüngen und Inseln, Klüften und Zacken von teils kahlem, grellfarbigem Gestein nach Art der Mittelmeerküsten und vom schönsten Wechsel der Form und Größe

schlängelt das Schiff sich dahin in einem gewundenen Kanal zwischen dem Festland und der Insel Hongkong, ähnlich wie bei Singapur, nur weit geräumiger (vgl. Abbild. 9). Und wenn es dann Anker wirft, liegt vor uns im Norden ein schmaler Zipfel des chineschen Festlandes, die Halbinsel Kaulun, ausgestattet mit Fischerdörfern, Hafen- und Industrieanlagen, besonders ausgedehnten Werften und Docks, im Süden aber, d. h. am Nordufer der Insel Hongkong, dehnt sich auf einer Strecke von mehr als 6 km die Stadt aus, wirkungsvoll überragt von dem stark befestigten Pik, während rings im Wasser ein Schiffsgewimmel aller Größen und Nationalitäten uns umfängt. Die ein- und auslaufenden Schiffe zählen zu 44 000 im Jahre mit einer Tonnage von 36 Millionen. Zum Vergleich kann Hamburgs Schiffsverkehr dienen mit der Schiffszahl 34 000 und der Tonnage 25 Millionen.

Abbild. 10. **Victoria, Park und obere Stadt,** im Hintergrund der Pik mit seinen Forts.

Schon von ferne erkennen wir in dem östlichen Teil der Wasserfront europäischen Anstrich, in dem westlich sich anschließenden aber die typischen Behausungen der Chinesen. Hier umgeben uns meist enge, dunkle Gassen, die einen fremdartigen, theatralischen Anblick bieten mit ihren hohen Häusern, den bunten senkrechten Firmenschildern, den dazwischen an Stangen hängenden Wäsche-

Abbild. 11. **Flußscenerie in Kanton mit Hausbooten im Hintergrund.**

und Kleidungsstücken und vollends den Läden und Werkstätten voll seltsamer Gegenstände. Meist zur Straße unmittelbar offen, gewähren sie einen Einblick in das wimmelnde, emsige Leben der düsteren Löcher. Daneben breitet sich eine europäische Großstadt aus von feinstem Stil, mit vornehmen Läden und komfortablen Hotels, mit hübschen Straßen und Plätzen, monumentalen öffentlichen Bauten, und mit einem mächtigen Strom von frisch pulsierendem Leben im bunten Fasson der Nationen. Die Hauptadern dieses Stroms laufen in mehreren Parallelstraßen in der Richtung des Ufers und werden von senk-

rechten schmalen Straßen geschnitten, die erst sanft, dann immer steiler ansteigen gegen den Pik. Je höher sie an diesem hinaufgehen, desto lockerer wird das Stadtgefüge, herrliche Parks mit subtropischer Pflanzenformation umziehen die Bergwände, hervorragend gepflegte Wege winden sich dazwischen hin, stattliche Paläste von Wohnhäusern winken da und dort anmutig gruppiert herüber, und hoch von schroffen Zinnen schauen die Bollwerke der Festung stolz und stark herab (vgl. Abbild. 10). Diese Elemente des landschaftlichen Bildes genießt man im Wechsel auf den zum Victoria-Pik in 560 m Höhe führenden, vortrefflich zementierten Wegen, und dann liegt das Panorama da unten: eine Stadt voll Prunk und Reichtum, in romantischste Natur so malerisch gebettet, und davor die blaue, mastenbelebte Fläche — fürwahr ein Nizza und Hamburg gleichsam vereint! Nicht minder zauberhaft wirkt das Bild bei Nacht vom Wasser aus in der Beleuchtung der Schiffe und Häuser. Und das alles erst seit sieben Jahrzehnten! Denn die Insel lag öd und unbenutzt, bis sie im Jahre 1841 die englische Regierung erwarb. Heute zählt die Stadt 380000 Bewohner.

Abbild. 12. **Hausboote von Kanton.**

Wie die Figuren eines Dramas den Helden, so umstehen diesen königlichen Punkt die Städte so ganz anderen Charakters: Kanton und Macao (vgl. Abbild. 8).

Nach Kanton hinauf fährt uns im östlichen Arm der reich verästelten Sikiangmündung ein Flußdampfer in siebenstündiger Fahrt. Auf der breiten, gelben, eine mittelhohe Bergeslandschaft durchziehenden Wasserfläche begegnen uns nur vereinzelte Dschunken, bis mit einem Male buchstäblich ein Mastenwald winkt, die berühmte Flußsiedelung von Kanton (vgl. Abbild. 11 und 12). Viele der Schiffe ragen hoch auf, gleichsam wie in einem Stadtbild die Türme, und lassen Durchblicke zu. Manche bewegen sich auch in der Fläche. An anderen Stellen aber liegt eine ganz kompakte niedere Masse, Boot an Boot, in Reihen vom Ufer aus in den Fluß hinausziehend, vergleichbar den geschlossenen Straßen und Gassen einer Stadt; das sind die Hausboote von merkwürdiger, pantoffelähnlicher Gestalt, in denen viele Tausende von Chinesen ein amphibisches Dasein führen. Ihr Boot ist ihr Heim, in welchem manche sterben mögen, ohne eine Nacht auf fester Erde geruht zu haben.

Am Land aber tritt uns im großen Hauptteil der Stadt das echte Gassenchaos chinesischer Städte entgegen mit seiner unendlichen Gleichförmigkeit, Reizlosigkeit und einfachen praktischen Raumausnutzung selbst in den Tempelbauten, ohne jeden größeren Platz, ohne Park, ja ohne grünes Fleckchen, Haus an Haus in hoher, schmuckloser

Abbild. 13. **Platz in Macao.**

Front, nur mit den langen Firmenschildern versehen, nicht schön und anheimelnd, aber absonderlich im kulturellen Anstrich, berauschend durch die kunsterfüllten Läden, die aus dem dunklen Hintergrund offen zu den engen Gassen führen, beklemmend durch das ganze wimmelnde Leben in der eintönigen blauen Gewandung, und mit dem unglaublichen Geschrei und Gewühl und Gewoge der hastenden Senftenträger, von denen oft nur mit Mühe sich zwei aneinander vorbeiwinden können. — Hier im Menschenknäuel der seltsamen Stadt und ihres Stromes ist der Pulsschlag des echten, trotz Fremdenniederlassung unverfälschten inneren China zu fühlen, hervorgeleitet bis ans Meer.

Abbild 14. **Hafenbucht von Nagasaki.**
(Nach Dorn, „Die Seehäfen des Weltverkehrs").

Das ist das zweite Bild in der Sikiangmündung. Und fährt man den Perlfluß wieder hinunter, so kann man westwärts haltend endlich das dritte aufnehmen, Macao. Die Stadt stellt den Gegenflügel von Hongkong in der großen Perlflußöffnung dar, deren Innenpforte Kanton ist. Hier bietet sich ein Bild, auch anmutig mit Burgen und Kastellen auf grünen Hügeln, doch ohne den Hauch des frischen Lebens; eine Stadt, gleich Hong-

kong von mediterranem Gepräge, aber nicht lachend und glänzend. Hier stehen keine modernen Rivierapaläste, sondern altertümliche Bauten, die in ihrer großartigen Anlage, ihren hohen Tür- und Fensterbogen, ihrem ganzen vornehmen Stil von vergangenem Reichtum zeugen (vgl. Abbild. 13), portugiesische Namen tragen, von Anlagen umgeben sind, oder an stattlichen Alleen und am breiten Kai sich hinziehen — doch alles stumm und leblos. Auch

Abbild. 15. **Blick auf die Hafenbucht von Nagasaki.**

portugiesische Bevölkerung ist noch zu sehen, aber die Hauptmasse sind Chinesen. In den schmalen echt chinesischen Gassen und den massenhaften Opiumhöhlen, für die die Stadt bekannt ist, herrscht Leben, nicht am Kai und nicht auf dem Wasser. Wenige Boote sind die Staffage des Hafens, kein modernes, großes Schiff ist darunter. Wie die Kraft der Portugiesen überhaupt in der Welt gebrochen ist, so die von Macao gegenüber der stolzen Rivalin, wozu in erster Linie der Unterschied der Lage, in zweiter die zunehmende Versandung des Hafens mit beigetragen hat.

So ist Kanton die Stadt der alten echten heimischen

Kultur, Macao ein Denkstein, auf dem die Schatten einer großen kolonisatorischen Vergangenheit liegen, und Hongkong die Stätte des kraftvollsten Gegenwartslebens. Ein gleich kontrastisches Städtetrio, in welchem das Ringen der Menschheit um den Erdball so markig zu uns spricht, gibt es schwerlich zum zweiten Mal.

Ganz anders ist der Gesamteindruck japanischer Häfen: Lieblichkeit und Harmonie ist ihre Signatur. Noch später zwar als China öffnete sich Japan den Fremden, aber dann (erstaunlicherweise und im Gegensatz zu China) mit vollem Bewußtsein und Willen des ganzen eigenen Volkes. Und so erscheinen hier bei aller Übernahme abendländischer Einrichtungen doch nicht in erster Linie fremde Reiser aufgepfropft, sondern die Häfen Nagasaki, Kobe und selbst Yokohama, das aus einem Fischerdorf nahe zur Halbmillionenstadt erst unter europäischem Einfluß erwuchs, tragen im ganzen das Gewand der Nation. Hier liegen nicht altertümliche Eingeborenenboote neben abendländischen Kolossen, sondern außer europäischen Flaggen weht stolz die japanische auf modernen Ozeanriesen, die ihren Namen in japanischen Charakteren tragen, nur in wagerechter statt der sonst gewohnten senkrechten Anordnung. Und wenn auch in jeder Hafenstadt vorn einige europäische Bauten und

Abbild. 16. **Straßenbild in Nagasaki.**

ganze europäische Straßen stehen, bei weitem der Hauptteil der Stadt ist in Bild und Leben japanisch. Von den anmutigen Hängen und Höhen grüßen keine europäischen Villen, Schlösser und Festungswerke, sondern japanische Teehäuser und Tempel. Alles was in die Augen springt, alles was schön, bedeutend und charaktervoll ist, ist japanisch. Das Netz der Telegraphendrähte, das sich wie ein leichtes Gewebe über die sonst so unverfälschten Wohnstätten legt — ein eigenartiger Anblick —, ist geradezu symbolisch für dieses Verhältnis zur abendländischen Kultur, desgleichen die doppelte Beschriftung der Straßen, in Englisch und Japanisch. Kurz, das reine kraftbewußte Japan, europäisch modernisiert, begrüßt uns hier und begrüßt uns mit der ganzen Lieblichkeit und Harmonie, die japanischer Landes- und Volksnatur so eigen ist.

Abbild. 17. **Flußscenerie in Nagasaki.**

Es rieselte endlos vom Himmel, als ich das Sonnenaufgangsland zum ersten Mal erblickte in der Bucht von Nagasaki, und dennoch steht die Einfahrt mir tief in der Erinnerung. In einer langen, geräumigen Bucht (vgl. die Skizze in Abbild. 14), die auch den größten Schiffen bequeme Zufahrt bietet, liegt ganz im Hintergrund, in breitem Kessel, von Höhen aufs malerischste umrahmt, die Stadt (vgl. Abbild. 15). Bis dahin aber windet sich das

Schiff durch wirre Gruppen reizvollster Inselchen mit meist steilen Küsten und dunkel bewachsenen Höhen, zwischen denen teils die Häuschen in Dörfern niedlich gebettet sind, teils säuberlich die Terrassen der Reisäcker liegen, in denen jedes Höckerchen bis auf den Quadratmeter liebevoll gepflegt und genützt ist. Da und dort winkt ein zierlicher Holztempel oder der typische rote Torbogen von Zinnen und Felsen herab, oder lugt ein einsames Teehaus traulich aus dem Fichtengrün. Schon das ganze Phäakenland! — Und betreten wir es erst, so fährt

Abbild. 18. **Das „Kohlen" im Hafen von Nagasaki.**

uns ein heiterer Rikschamann durch die kleinen krummen, bunten Straßen (vgl. Abbild. 16 u. 17), wir sehen alle die blitzsauberen, spielzeugartigen Häuschen aus Holzstäben und Papierwänden, mit dem magischen Licht darin, den bunten Papierlaternen und seltsamen Aufschriften daran, mit den winzigen, bis auf jede Blume und jedes Steinchen kunstvoll geordneten Gärtchen darum, und mit den puppenartigen glücklichen Kindern im farbenprächtigsten Kimono als Staffage davor. Alles scheint zum märchenhaften Festzug vorbereitet und ist doch nur alltäglich.

Wie aber dieses scheinbar spielende, glückliche Kindervolk auch in freudiger emsiger Arbeit den realen

Abbild. 19. **Moji an der Straße von Schimonoseki.**

Forderungen des Lebens gerecht wird, zeigt uns gleich nach der Landung das beginnende interessante Geschäft des Kohleneinnehmens, bei dem die kleinen Gestalten der Frauen und Kinder zu Hunderten wie ein Ameisenschwarm an der Bordwand hängen (vgl. Abbild. 18). Und noch frappanter lehren die Werften und Fabriken an den Ufern der Bai, wie dies Volk auch schwere und große Probleme der Gegenwart sicher und fest ergriffen hat.

Unter den heute bedeutendsten Häfen war Nagasaki jahrhundertelang das Haupttor des Landes. Jetzt ist es von drei anderen übertroffen, und zwar bildet Kobe den Haupteinfuhrhafen, Yokohama den Ausfuhrhafen. Dieses liegt nämlich inmitten der wichtigsten Tee- und Seidebezirke, Kobe aber am meisten in der Mitte des Landes, am Nordostzipfel des sogenannten Binnenmeeres. Der drittwichtigste Hafen ist Moji (vgl. Abbild. 19), an dem engen Eingang zum Binnenmeer, d. h. an der Straße von Schimonoseki (vgl. Abbild. 20). Hauptdampferlinien gehen durch dieses landschaftlich unvergleichlich schöne Binnenmeer und berühren somit von Nagasaki bis Yokohama alle wichtigsten Häfen.

Auch Yokohama liegt in einer Bucht (vgl. die Skizze in Abbild. 21), die aber ungleich der von Nagasaki viel zu geräumig ist, um an sich schon Schutz zu gewähren. Der Hafen ist deshalb an einem kleinen Winkel ihrer Westseite künstlich geschaffen durch zwei gebogene Wellenbrecher. Er bot Raum für große neue Kais mit vielen Lagerschuppen und Docks. Yokohama ist die Stadt, die erst 1859 mit der Ankunft der Fremden angelegt wurde, und mit den Fremden und durch die Fremden erwuchs. Interessant sind die Schilderungen, die Richthofen von diesem, zum Teil unter seinen Augen vollzogenen Vorgang gibt. Der auf diese Weise rasch auf ebener Fläche entstandene Ort erhielt deshalb im großen Unterschied zu Nagasaki ein sehr regelmäßiges, geradliniges Straßensystem (vgl. Abbild. 23). Richthofen verbreitet sich auch über die Schwierigkeiten, mit denen der Ort damals noch im sumpfigen Terrain zu kämpfen hatte. Drei Teile lassen sich im Weichbild unterscheiden: ein östlicher mit europäischen Banken, Warenhäusern und Hotels, ein mittlerer mit Präfektur, Stadthaus, Post, Telegraphenamt und anderen öffentlichen Bauten, ein westlicher als die eigentlich japanische Stadt.

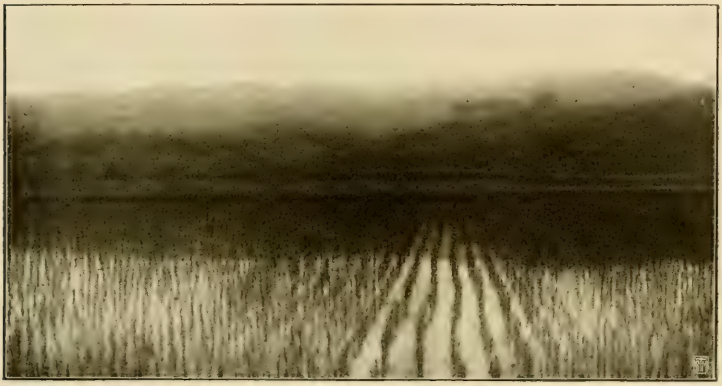
Abbild. 20. **In der Straße von Schimonoseki.**

Unter den 420 000 Bewohnern befinden sich etwa 10 000 Fremde.

Noch eines landschaftlichen Reizes seltener Art ist im Bild von Yokohama zu gedenken. Wie der Ankunftshafen Nagasaki im Rahmen seiner schönen Bucht eine so echt japanische Gloriole erhält, so schwebt auch über Yokohama ein Zauber, der jeden Scheidenden, wenn die Stadt selbst seinen Blicken längst entschwunden ist, in unvergänglichem Bann hält: die Zauberkrone gleichsam des ganzen japanischen Landes, der Fudjiama. In diesem Vulkanriesen haben Asche und Lava eine Bergform getürmt, die in ihrer Liniensymmetrie einem Wunderwerk der Kunst gleicht. Es gibt aber auch wohl keinen Berg in der Welt, der so einem ganzen Volk ans Herz gewachsen ist und in allen Werken seiner Kunst das immer und in unendlichem Wechsel wiederkehrende Motiv abgibt wie er. Er ist das Lieblingskind japanischer Poesie und Malerei, das stolze Wahrzeichen des Landes, der heiligste Berg des Volkes, der Anker japanischer Naturfreude und Heimatsliebe. Sinnig sagen sie im Sprichwort: wer scheidend den Fudjiama sah, kehrt wieder. In der Tat, wer ihn sah, wie er in seiner sanften, ideal geschwungenen Linie am Abendhimmel stehen kann, in so magischem Dunst, wie etwas Weltfremdes, Wesenloses, dem mag er wohl die Sehnsucht konzentrieren und verkörpern, ein Land, das ihn wie kein zweites gefesselt hat, wiederzusehen.

Abbild. 21. **Hafen von Yokohama.**
(Nach Scobels Geogr. Handbuch.)

Nachdem wir im Vorstehenden die einzelnen Häfen vergleichend betrachtet und dabei einerseits ihre heutige Stellung im Weltverkehr, anderseits ihr durch die Natur, die heimische Menschheit und die Kolonisations- und Verkehrsgeschichte erhaltenes spezifisches Gepräge berücksichtigt haben, richten wir jetzt den Blick auf das Ganze unseres ostasiatischen Tores von Singapur bis



Abbild. 22. **Junges Reisfeld bei Yokohama.**

Yokohama, um kurz seine kommerzielle und kulturelle Bedeutung im Großen zu würdigen!

Zwei Grundfaktoren bestimmen die Stellung einer Erdregion in Weltverkehr und Kultur. Der eine ist die klimatische Lage. Der andere ist das Verhältnis zum Meere, der Grad der Innigkeit dieses Verhältnisses, wie er sich ausdrückt in Küstenentwicklung, in Gliederungsreichtum. Kein Teil der Erde bietet in diesen Hinsichten ein so mannigfaltiges Bild wie Asien oder wie das höhere Ganze „Eurasien", d. h. das Dreieck zwischen Singapur, Gibraltar und der Beringstraße. An ihm ergibt sich zunächst der Kontrast der peripherischen und kontinentalen Gebiete. Die letzteren, bestehend aus dem kontinentalen

Gebirgsdreieck, dessen Kern in Tibet liegt, und dem kontinentalen Ebenendreieck der sibirischen und russischen Flächen, bilden das naturgegebene Feld von Nomadenvölkern und daneben (zum kleineren Teil) von meerabgeschiedenen Ackerbauern. Zu Weltverkehr und höherer Kultur indessen sind allein befähigt die peripherischen

Abbild. 23. **Blick auf Yokohama mit Hafen.**

Gebiete. Unter ihnen genießen die größte Gunst einerseits die, welche die Basis des ganzen Dreiecks bilden, d. h. die Länder Ostasiens, und anderseits die der Spitze, d. h. Europa.

Diese Dreiecksspitze erhält an beiden Seiten, von Gibraltar bis Syrien und bis Hammerfest, ein Verhältnis von Wasser und Land so innig wie kein anderer Erdteil. Dazu gehört sie fast ganz der gemäßigten Klimazone an. Das beides bestimmte Europas Völker zu Schöpfern und Trägern des Weltverkehrs.

Der Fortsetzung des einen Dreiecksschenkels, von Hammerfest bis zur Beringstraße, ist durch das Klima die Gunst des einen Grundfaktors schon gänzlich versagt.

Die Fortsetzung des anderen Schenkels, von Syrien bis Singapur, erhält teils durch die Nähe der parallelen Gebirgsstränge verkehrsfeindliche Längsküsten wie in Iran und in Hinterindien von der Gangesmündung bis zum Kap Negrais und von der Saluenmündung bis nach Singapur, teils durch die dem Kontinentalrumpf angegliederten Schollen wie Arabien und Indien einen Küstentyp, dessen gliederlose, steile, unzugängliche Natur gleichfalls ein inniges Verhältnis zwischen Land und Wasser nicht begründet, so daß z. B. der neben Bombay wichtigste Hafen Kalkutta schon mit großen Schwierigkeiten der Natur zu kämpfen hat. Und der andere Hauptfaktor, das Klima, weist die Länder hier der heißen Zone zu, in der die Natur zwar lockende Reichtümer bietet, doch keine Völker erzieht, die sie selbst entsprechend nützen. So zeigt uns denn Südasien wenige Haupthäfen (Aden, Bombay, Colombo, Kalkutta, Rangun), und diese ganz im Besitz und in der Nutzung einer abendländischen Macht (England). Erhöht ist ihre Bedeutung aber durch die Lage am Seeweg nach Ostasien.

Abbild. 24. **Niedere Steilküste bei Yokohama.**

Dieses erst ist neben Europa der wichtigste Teil des

ganzen Länderdreiecks. So sind sich die Spitze und die Basis, Europa und Ostasien, wie zwei ferne, sich mächtig anziehende Pole.

Hier, über Ostasien, liegt ein Klima, das im südlichen Teil die reiche Natur und die schlaffen Völker der Tropen hervorbringt, im Norden aber den Reichtum fortsetzt im Monsunklima Chinas und Japans und zugleich kraftvolle, arbeitsame Völker in diesen Ländern erzieht. So entfaltet sich ein starker Verkehr mit dem Abendland auf der ganzen Linie, im Süden völlig von ihm allein beherrscht, im Norden getragen und gefördert durch die heimischen Völker. — In den Monsunen empfängt nämlich Ostasien von Hongkong bis hinauf ins nördliche Japan ein unschätzbares Geschenk des Himmels: Niederschläge in großer Fülle und in der Zeit, da die Vegetation sie am besten braucht. Südchina hat eine jährliche Regenhöhe von über 1000 mm, zum Teil über 2000 mm, auch Nordchina noch über 600, Korea um 1000, ganz Japan zwischen 1000 und 2000, stellenweise selbst bis nahe an 3000 mm. Hier nährt der Boden von China und Japan allein in Tee-, Seide- und Reiskultur eine 400 Millionen-Bevölkerung. Mit dieser klimatischen Gunst vereinigen die ostasiatischen Länder ein vortreffliches Verhältnis zwischen Land und Meer. Dieses pflegt seinen Ausdruck wieder in zwei Momenten zu erhalten: der Aufgeschlossenheit des Hinterlandes und der Zugänglichkeit zur See. Beides ist in hohem Maße vorhanden. Japan ist nur Großbritannien vergleichbar, nicht bloß in der Lage zum Festland, sondern auch in dem Grad, in welchem selbst seine innersten Teile dem Meere genähert sind. In Senken und Gräben durchziehen natürliche Verkehrslinien das Land, und sie endigen in einer Unzahl von Buchten, die aufs beste den Seeverkehr aufnehmen. Es hat Häfen im Überfluß. — China ist im Verhältnis hierzu zwar ein kontinentaler Koloß, aber drei große

Ströme, Hoangho, Yangtse und Sikiang greifen tief ins weite Hinterland und schließen dieses ans Meer in drei Riesenpforten. Die eine ist Hongkong, die andere Shanghai, und die dritte bilden die Häfen um den Golf von Petschili: Tientsin, Tschifu und selbst noch das an der Südküste Shantungs gelegene deutsche Kiautschou. Zwischen Shanghai und Hongkong aber legt noch eine nach dem Riastyp reich im Detail gegliederte Küste einen intensiven Kleinverkehr nahe. — Nicht minder große, wenn auch weniger kultivierte Hinterländer erschließen im tropischen Ostasien die Riesenströme Hinterindiens, und in den Hafenbuchten von Saigon und Bangkok nehmen sie den Seeverkehr auf. Und wie dort im Norden, so ziehen sich hier weit draußen noch Inselgirlanden um das Festland, die Philippinen und die Sundainseln, die dem leicht zu bewerkstelligenden Kleinverkehr seine Sammelpunkte in Batavia und Manila bieten.

Liegt diese ganze ostasiatische Welt im Rücken von Europa als Hauptziel des großen Seeweges durch den Suezkanal, so bildet sie anderseits für das gleich weit entfernte Amerika, besonders für San Franzisko, das direkte Gegengestade im pazifischen Verkehr. So stürmt von West und Ost die abendländische Menschheit gegen die von Natur so reich begabten und doch so lange unerschlossenen Länder des Ostens, und es ist begreiflich, daß sie einen Verkehrswert[1]) erreicht haben, der sich nur mit den bedeutendsten Häfen der übrigen Welt in Vergleich setzen läßt, begreiflich auch, daß in der modernen Weltpolitik und Weltgeschichte kein Stück der Erde derartig im Vordergrund des Interesses steht wie dieses kaum geöffnete Tor von Singapur bis Yokohama.

[1]) Der Tonnengehalt der ein- und ausgegangenen Schiffe betrug 1911 für Hongkong 36 Mill., für die chinesischen Häfen 86 Mill., für die japanischen 40 Mill.; für Hamburg war er 1910 25 Mill. und für die deutschen Häfen insgesamt in demselben Jahr 60 Mill. Reg. Tonnen.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG NEUNTES HEFT

Das Meer als Nahrungsquelle.[1]

Von Prof. Dr. H. Henking-Berlin.

Einer unserer jüngeren Schriftsteller, die von den Alpen-Bergen ihre Dichtergrüße zu uns in das Flachland herniedersenden — Heinrich Federer — hat sich kürzlich in folgender Weise geäußert:

„Das Meer und die endlose Ebene und der Urwald und die Berge sind wohl die besten Erzähler. Vor allem das Meer. Es ist die große, uralte Amme der Geschichte und Geschichtlein. Und mit der Wüste oder der Steppe hat es den Vorzug einer offenen großen Welt."

Hier möchte ich eine Pause machen und sagen, daß ich dem doch nicht in allen Punkten beistimmen kann. Wir dürfen wohl von einer offenen Welt sprechen, wenn wir die Oberfläche des Meeres ins Auge fassen, die ja ständig das Entzücken der Besucher hervorruft. Wenn wir aber das Meer als Ganzes betrachten, so müssen wir sagen, daß seine Erkundung an Schwierigkeit wetteifert mit der Erklärung der Beschaffenheit der Erdfeste selbst. Wir wissen, daß in Bergwerken bis 1000 m tief und darüber die Schächte getrieben sind, aber wir wissen auch, daß im Meere mit 60 m Tiefe etwa die Grenze gegeben ist, bis zu der der Taucher herabsteigen kann. Der Wasserdruck, der mit je 10 m um eine Atmosphäre

[1]) Der Arbeit liegt der Vortrag zugrunde, den Verfasser am 21. Januar 1912 im Institut für Meereskunde gehalten hat.

zunimmt, wird bald so ungeheuer, daß ohne Schädigung der Gesundheit ein weiteres Eindringen in die Meerestiefe nicht mehr möglich ist. Das haben auch die Schwammfischer erfahren, für deren Befreiung von den Schädigungen durch die Scaphander-Apparate der Philantrop Ch. Flegel in Wien seit Jahrzehnten kämpft. Wir erfahren es auch aus den Vorschriften, die der Professor Katsarâs in Athen den griechischen Schwammtauchern mit auf den Weg gegeben hat, nämlich zu arbeiten

in 10—15 Faden[1]) Tiefe . . . = 1 Stunde
„ 20—25 „ „ . . . = 10 Min.
„ 30—32 „ „ . . . = 1 „

Müssen wir somit in absehbarer Zeit darauf verzichten, persönlich in die Rätsel der Meerestiefe einzudringen, so bleibt nur der bisherige Weg übrig, von der Oberfläche aus, vom schwankenden Schiff, Fanggeräte und wissenschaftliche Apparate in die dunkle Tiefe hinabzusenden, wenn wir Aufklärung über das Tierleben dort erhalten wollen. Das ist die Methode, die die wissenschaftlichen Expeditionen eingeschlagen haben, in neuer Zeit mit besonderem Erfolge die Internationale Meeresforschung. Aber so interessante Tatsachen und so wichtige Feststellungen hinsichtlich der Hydrographie des Meeres und der Mannigfaltigkeit der Tierformen in ihm durch alle jene Fahrten ermittelt sind, so genügt das noch nicht, namentlich dann nicht, sobald praktische Fragen der Seefischerei in Betracht kommen. Wir müssen vielmehr die volle Lebensgeschichte aller wichtigen Nutztiere des Meeres, namentlich also der Fische, kennen lernen. Mit dieser Anforderung setzen besondere Schwierigkeiten ein. Denn ein einfacher

[1]) 1 Faden = 6 Fuß = 1,829 Meter.

Lebenszyklus eines Organismus bedarf etwa eines Zeitraumes von einem Jahr. In einem Jahre laichen die Fische einmal, und wenn die Laichzeit versäumt wird, so ist ein Jahr verloren, bevor sie wieder untersucht werden kann. Wenn wir bedenken, daß unsere wichtigsten Nutzfische zum großen Teile im Winter laichen, und überlegen, wie ungünstig das Wetter hier ist, so wird jeder verstehen, mit welchen Schwierigkeiten solche eindringenden Forschungen verbunden sind.

Derartige Untersuchungen sind bereits früher von den verschiedenen Ländern in großem Umfange ausgeführt. Sie erstreckten sich auf alle Stadien der Nutztiere, vom Ei bis zur geschlechtsreifen Form. Aber es zeigte sich nun, daß die Resultate der Einzelländer nicht ohne weiteres vergleichbar waren, die Messungen, Salzgehaltsbestimmungen usw. stimmten vielfach nicht überein, weil eine andere Basis genommen war, auch die Netze waren zu verschieden, und der gleiche Übelstand ergab sich bei den hydrographischen Feststellungen. Hier trat die Internationale Meeresforschung reformierend ein, sie schuf einheitliche Methoden für die nordeuropäischen Länder und stellte ein einheitliches Untersuchungsprogramm auf. Es wurden besondere Forschungsdampfer gebaut, gemeinschaftliche Routen für die Erforschung der Meere vereinbart und so durch gemeinschaftliches Vorgehen ausgezeichnete Ergebnisse hinsichtlich der hydrographischen Beschaffenheit und der biologischen Enträtselung der Meere erzielt.

Was die Fischerei selbst anbetrifft, so zeigte sich aber doch bald, daß die Forschungsdampfer allein nicht imstande seien, die großen Gebiete unserer Meere hinreichend abzufischen. In dieser Voraussicht war von mir bereits bei der Konferenz in Christiania im Jahre 1901 nachdrücklich betont, daß man die Fischer-

flotten zur Mitwirkung heranziehen müßte.[1]) Denn sie sind täglich, bei jedem Wetter und zu allen Jahreszeiten, auf den Fischgründen vorhanden und fördern ein ungeheures Material von solchen Fischen zutage, deren Studium uns besonders am Herzen liegt. Durch Beteiligung der Fischerflotten gewinnen wir gewissermaßen eine gewaltige Flotte von Forschungsfahrzeugen, die zusammen ausgezeichnete Aufklärungen bringen müssen. Allerdings dürfen wir uns aber dabei nicht verhehlen, daß das von den Fischerfahrzeugen herbeigebrachte Material ganz einseitig gewonnen wird, mit Fanggeräten, die zur Hauptsache nur zum Fang der älteren verwertbaren Fische dienen. Ferner bedürfen die aus den Fängen der Fischer gezogenen Schlüsse nach den verschiedensten Seiten der sorgfältigsten kritischen Prüfung. Die Fischer bringen nur die erwachsenen oder fast erwachsenen, marktfähigen Fische an Land, die kleinen Fische werden sogleich wieder über Bord geworfen. Die Forschungsdampfer bilden daher die wichtigste Ergänzung zu den Fischerfahrzeugen. Denn sie vermitteln uns die Kenntnis derjenigen Stadien der Nutztiere, die wir von den Fischern nicht ohne weiteres erhalten können. Außerdem ist es oft sehr schwierig, deren Angaben näher zu prüfen; es sind deswegen die Forschungsdampfer zur Sicherstellung der Ergebnisse absolut unentbehrlich. Aber Sie sehen, daß wir durch Zusammenarbeit und durch Heranziehung aller genannten Faktoren eine vorzügliche Kenntnis von den Nutzfischen erhalten müssen. Es kostet nur sehr viel Zeit, Mühe und Geld. Daher ist die Frage berechtigt: Wie steht es mit der Bedeutung der Seefischerei? Ist es richtig, daß soviel Arbeit und Kosten daran gewendet werden?

[1]) 2 Conférence internationale pour l'Exploration de la Mer, Réunie à Kristiania 1901. Sec. Part. Bergen 1901. Supplem. 7.

Ein Blick über die Erdoberfläche wird die gewünschte Aufklärung geben. Wir konstatieren zunächst, daß überall Seefischerei betrieben wird, an allen Gestaden von den Arktischen Meeren bis zu den Mangrovewäldern der Tropen. Aber an den meisten Orten ist sie nur als Küstenfischerei vorhanden und dient im wesentlichen nur dazu, die Bedürfnisse der Küstenbewohner zu befriedigen. Nur an wenigen Stellen haben sich große Fischereien entwickelt, die weite Landstrecken mit Fischnahrung versorgen. Ich möchte drei Zentren unterscheiden:

I. Das **nordeuropäisch-atlantische Fischereigebiet** von der spanisch-portugiesischen Küste bis zum Weißen Meer (Barentssee), nach den vorhandenen Statistiken mit einem Jahreswert der Fänge von etwa 520 Millionen Mark.

II. Das **nordamerikanische Fischereigebiet,** die Küsten der Vereinigten Staaten und Kanadas an der Atlantischen und Pazifischen Küste umfassend, im Fangwert von etwa 350 bis 360 Millionen Mark im Jahre.

III. Das **japanisch-russische Fischereigebiet** am Stillen Ozean mit einem geschätzten Jahreswert von 150 bis 200 Millionen Mark.

Alle übrigen Länder zeigen erst Anfänge zu größeren Seefischereien, so Afrika an der Küste von Marokko und der Sahara namentlich durch englische, französische und deutsche Fischerfahrzeuge. Dann Portugiesisch-Angola, woselbst eine bemerkenswerte Fischerei, hauptsächlich von Mossamedes aus, betrieben wird, auch Kapland, Natal, ferner Südamerika, Australien, Indien usw. Sonst sind kaum Fischereigebiete zu nennen, die so hervorragen, daß man sie in dieser flüchtigen Übersicht hervorheben müßte. Selbst vom Mittelmeere und dem Kaspischen See mit interessanten großen Fischereibetrieben möchte ich im einzelnen nicht sprechen, weil es sich hier um stationäre

Verhältnisse handelt, die an dem mächtigen Aufschwung der Hauptgebiete bisher nicht teilgenommen haben.

Bei weitem am wichtigsten überhaupt, namentlich aber für uns ist das **nordeuropäisch-atlantische Fischereigebiet,** dem wir uns im Nachfolgenden zuwenden wollen. Hier steht Großbritannien und Irland mit 225 bis 230 Millionen Mark Jahresausbeute an der Spitze aller Länder überhaupt. Es kommt noch dazu, daß hier die eigentliche Hochseefischerei zu der Erzielung jenes Erträgnisses bei weitem das meiste beisteuert. Das ist nicht der Fall bei Frankreich, das mit 120 bis 130 Millionen Mark Jahreswert veranschlagt werden kann und damit die zweite Stelle unter den europäischen Ländern einnimmt. Denn etwa 85 % des Jahreswertes entfällt auf die Küstenfischerei (Pêche côtière), die im Jahre 1909 auf 137½ Millionen Francs angegeben wurde. Hierher gehört die Ausbeute aus der Austernkultur, der Sardinenfischerei, dem Fang der Küstenheringe, der Seemuscheln, der Seepflanzen usw. Nur 15 % beträgt dagegen das „Produit des grandes pêches", d. h. der Gewinn aus der eigentlichen Seefischerei („au dehors des mers françaises"), nämlich aus der Nordsee, von Island, Neufundland usw. Sie erbrachte 1909 etwa 25½ Millionen Francs.

Als dritter Staat erscheint Norwegen mit etwa 50 Millionen Mark pro Jahr. Norwegen kommt seine günstige Küstenbildung zugute, es hat neben der Küstenfischerei auch Hochseefischerei, aber die Küstenfischerei überwiegt. Außerdem ist noch der großartige norwegische Walfang zu nennen, dessen Ergebnis jene Summe von 50 Millionen Mark noch um 17 bis 18 Millionen Kronen erhöht. Der Walfang ist so bedeutend geworden, seitdem die Norweger ihre Fangschiffe überallhin über alle Meere der Erde ausgesandt haben.

Deutschland mit 30 bis 40 Millionen Mark Jahreswert steht hinter den genannten Ländern zurück, aber jene Ausbeute ist meist der deutschen Hochseefischerei zu verdanken. Hierin steht Deutschland noch über Frankreich; es ist jedoch noch unbestimmt, ob es in der Hochseefischerei die Niederlande bereits überflügelt hat oder noch etwas dahinter zurückbleibt. Diese beiden Länder stehen sich im Ertrage ziemlich nahe.

Die übrigen Länder des nordeuropäisch-atlantischen Fischereigebietes folgen in einigem Abstande, Portugal mit etwa 21 Millionen Mark, Dänemark mit etwa 15 Millionen, Schweden mit etwa 14 Millionen, Belgien mit etwa 5 Millionen, Rußland und Spanien mit je etwa 3 Millionen.

Der Wert der Seefischereien der nordeuropäischen Länder, die sich zu der oben erwähnten Internationalen Meeresforschung zusammengeschlossen haben, beträgt[1]) nach Tabelle I für das Jahr 1909 rund 369 Millionen Mark. Davon entfallen allein auf die

Nordsee

rund 190 Millionen Mark, oder mehr als die Hälfte der Gesamtausbeute. Die Nordsee steht damit an der Spitze aller Meere der Erde, und die einzelnen Länder sind daran in der Weise beteiligt, wie es in Tabelle I (ohne Frankreich und ohne die Krebs- und Muscheltiere) angegeben ist.

Um welche Mengen handelt es sich aber bei der Nordseefischerei? Die Gesamtmasse der jährlich gefangenen Fische aus der Nordsee kann auf rund 1000 Mil-

[1]) Bulletin statistique des Pêches maritimes des Pays du Nord de l'Europe. Vol. VI pour l'Année 1909. Copenhague 1912.

Tabelle I.

Wert der Seefischereien 1909.

Fische.

Staat	Insgesamt Mark	Davon Nordsee Mark
England	155 000 000	80 000 000
Schottland	59 000 000	46 000 000
Norwegen	49 000 000	11 000 000
Holland	33 000 000	30 000 000
Deutschland	30 000 000	17 000 000
Dänemark	14 000 000	2 000 000
Schweden	14 000 000	1 000 000
Irland	7 000 000	—
Belgien	5 000 000	3 000 000
Rußland	3 000 000	—
Summa	369 000 000	190 000 000
Davon Großbritannien und Irland	222 000 000	

Außerdem Krebs- und Muscheltiere.

lionen Kilo geschätzt werden. Nach der in Tabelle I aufgeführten Statistik berechnet sich der Gesamtfang der dort genannten Länder für das Jahr 1909, ohne Norwegen, auf etwa 925¼ Millionen Kilo.

Fragen wir aber, um welche Fischarten es sich hierbei handelt, so zeigt sich, daß nicht weniger als 60 % der Gesamtmenge, nämlich (1909) fast 540 Millionen Kilo auf den **Hering** entfallen und nur 40 % (rund 386 Millionen Kilo) auf **alle übrigen Fischarten** zusammengenommen. Der **Hering** ist zwar nicht der hochwertigste Fisch (dem Werte nach entfällt auf ihn doch 45,6 % des Gesamtwertes der Nordseefischerei), aber als Volksnahrungsmittel müssen wir ihn an die Spitze aller Fische stellen. Wir sehen in dem Hering die Macht des Kleinen, wirksam durch die Massenhaftig-

keit des Auftretens. Leider sind wir in Deutschland an dem Fang dieses wichtigsten Fisches mit nur ganz wenigen Prozenten der Menge beteiligt. Der Gesamtfang der deutschen Heringsfischereiflotte betrug in dem schlechten Jahre 1912 mit 283 Schiffen nur rund 230 000 Faß Salzheringe. Außerdem hat Deutschland aber verbraucht 1911 1 200 000 Faß Salzheringe und daneben noch etwa 1 336 825 Doppelzentner frische Heringe, die uns das Ausland liefern mußte. Im Jahre 1912 betrug die Einfuhr ausländischer Heringe rund 1 210 000 Faß Salzheringe und 1 331 543 Doppelzentner frische Heringe.

Trotz des großen Bedarfs Deutschlands an Heringen, zu dem die deutschen Heringsgesellschaften bisher nur einen kleinen Teil beisteuern, ist unverkennbar, daß die deutschen Heringsgesellschaften mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben, die die Lage der Fanggebiete, die sozialen Lasten und andere Umstände mit sich bringen. Sie bedürfen daher der staatlichen Unterstützung. Wenn wir bedenken, daß der Hering 60 % der Gesamtausbeute der Nordseefischerei ausmacht, und wenn wir weiter bedenken, daß gelegentlich die Frage aufgeworfen ist, ob eine staatliche Unterstützung größeren Umfanges dieser deutschen Gesellschaften überhaupt Zweck habe, so kann die Antwort nicht zweifelhaft sein. In Anbetracht, daß Deutschland der größte Konsument von Heringen in Europa ist, ist es wichtig, daß wir unsere Fischereigesellschaften in Deutschland uns nicht nur erhalten, sondern sie mit der ganz unentbehrlichen Staatsunterstützung zu größerer Blüte bringen. Es würde Deutschland sonst von dem wichtigsten Fischereizweige unserer Meere so gut wie ganz ausscheiden.

Wie der Heringsfang vor sich geht, zeigt die folgende Abbildung. Eine lange Reihe von 70 bis 150 Netzen, die

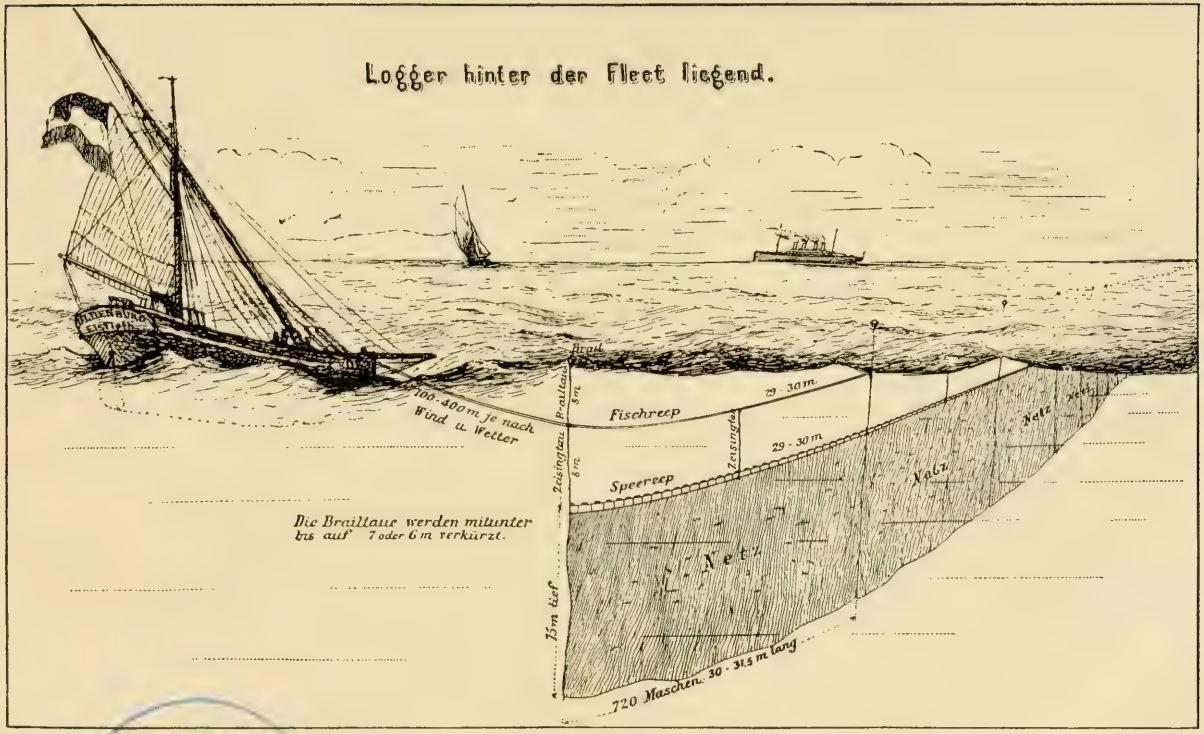
„Netzfleet" bildend, wird durch Bojen im Meere in bestimmter Höhe getragen und stellt sich wie ein Vorhang den Heringsschwärmen entgegen. Jedes Netz hat bei uns eine Länge von etwa 30 m und eine Tiefe von 15 m. Die Länge der Fleet beträgt also mehrere Kilometer. Als Endboje schwimmt vor der „Fleet" das Schiff selbst. — Das Gebiet des Heringsfanges ergibt sich aus der beigefügten Abbild. 5 (Seite 16).

Der Heringsfang blickt bereits auf ein Alter von mehreren Jahrhunderten zurück. Es ist der Typ für die Netzfischerei, deren Ausbeute im letzten fünfjährigen Durchschnitt aus der Nordsee zu 550¼ Millionen Kilo angegeben wird.

Von nicht geringerem Alter ist die Angelfischerei. Sie lieferte schon vor Jahrhunderten wie auch noch heute die Hauptmengen der Stockfische und Klippfische, besonders vom Dorsch, ist noch heute von großer Bedeutung in Norwegen, Neufundland und bei Island, tritt dagegen im Nordseegebiet sehr zurück und wird hier nur mit einer Ausbeute von etwa 35½ Millionen Kilo (1909) beziffert.

Zu diesen beiden alten Fischereimethoden hat sich in neuerer Zeit ein Fangbetrieb gesellt, der durch die Verwendung der Dampfkraft zu außerordentlicher Bedeutung gelangt ist, die Grundschleppnetzfischerei oder Trawlfischerei. Ihre Ausbeute wird für 1909 zu etwa 339 Millionen Kilo im Nordseegebiet berechnet. Sie ist noch in starker Entwicklung begriffen, dehnt ihren Siegeszug um die ganze Erde aus und wirkt auf das Bestehende revolutionierend, wo immer sie erscheint.

So ist es auch in Deutschland gewesen. Hier war der Reeder Busse in Geestemünde der Bahnbrecher. Angeregt durch englische Versuche und durch den



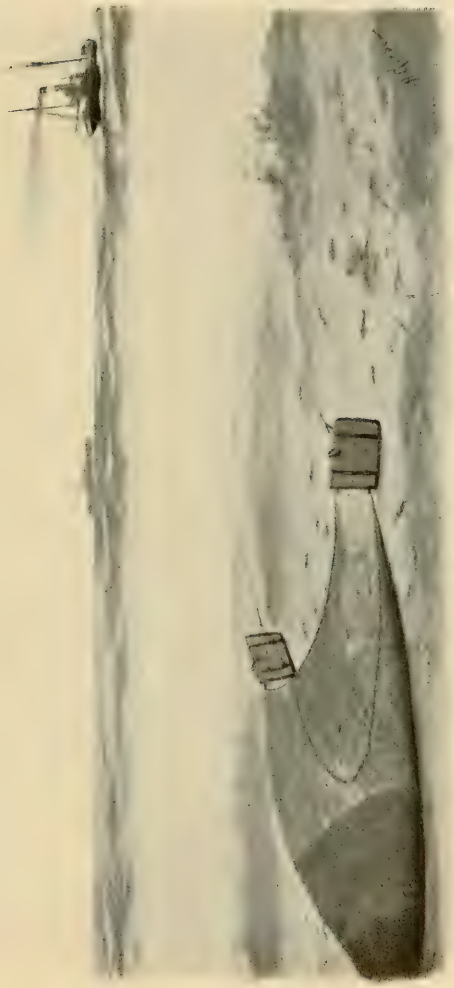
Abbild. 1. **Fangmethode der großen Heringsfischerei.**

WOODS HOLE MASS.

Übelstand der ganz unregelmäßigen und kleinen Fänge der Segelfischer rüstete er den ersten Fischdampfer „Sagitta“ vor 28 Jahren zum Schleppnetzfang aus. Am 7. Februar 1885 trat die „Sagitta“ ihre erste Fangreise von Geestemünde aus an. Niemand an Bord hatte Erfahrung in dieser neuen Schleppnetzfischerei, der Führer des Schiffes, Kapitän Tönjes, hatte vorher einen Schleppdampfer gefahren. Er fischte nun mit der „Sagitta“, abwechselnd Schleppnetz und Angeln gebrauchend, vor der deutschen Küste, anfangs nur mit geringem Erfolge, namentlich infolge der ganz unrentablen Angelfischerei. Denn als das erste Jahr zu Ende ging, betrug der Fangerlös 45 000 Mark, die Betriebskosten aber stellten sich auf 60 000 Mark. — Das schreckte indessen den unternehmenden Reeder nicht ab, und das zweite Jahr (1886) brachte auch schon einen besseren Erfolg durch Ausdehnung des Fanggebietes nordwärts, nämlich einen Überschuß von 10 000 Mark.

In diesem Jahre (1886) war es auch, daß Herr Busse zusammen mit dem hochverdienten Begründer und langjährigen Präsidenten des Deutschen Seefischerei-Vereins, Dr. W. Herwig, die „Sagitta“ auf einer Fangreise begleitete. Durch Präsident Herwig erhielt Herr Busse auf dieser Fahrt den Namen „Fürst von der Doggerbank“, ein Ehrentitel, der dem verdienten Manne immer viel Vergnügen gemacht hat. Und er revanchierte sich und nannte seinen zweiten Fischdampfer „Präsident Herwig“, ein Schiff, das unter Führung von Kapitän Tönjes von Anfang an prächtige Erfolge erzielte.

Der Dampfer „Präsident Herwig“ war aber berufen, nach einer zweiten Richtung der Bahnbrecher zu sein. Im Sommer 1891 entsandte ihn der Reeder Busse nach Island, unter Führung des Kapitäns Erfeling. Er erhielt die Aufgabe, die westlichen Fjorde Islands auf-



Abbild. 2. **Grundschleppnetzfischerei mit Fischdampfer** (Trawlfischerei).
Das vom Dampfer gezogene mächtige Netz wird durch „Scherbretter" offen gehalten.

zusuchen, um dort Lachs aufzukaufen und auch in jenen Gewässern zu fischen. Wiederum waren diese ersten Versuche erfolglos, das Aufkaufen der Lachse war nicht lohnend, nur einige tausend Pfund Lachse und Lachs-

forellen wurden heimgebracht und von dem Fang im wesentlichen nur eine Partie selbstgefangener Rotbarsche. Aber dieser Fisch war in Deutschland kaum bekannt, er war fast unverkäuflich, mußte zu einem Schleuderpreis fortgegeben werden, da niemand den „Islandfisch" haben wollte.

Abbild. 3.

Reeder **F. Busse** (Geestemünde),
geb. 24. Mai 1835,
gest. 31. Dezember 1898.

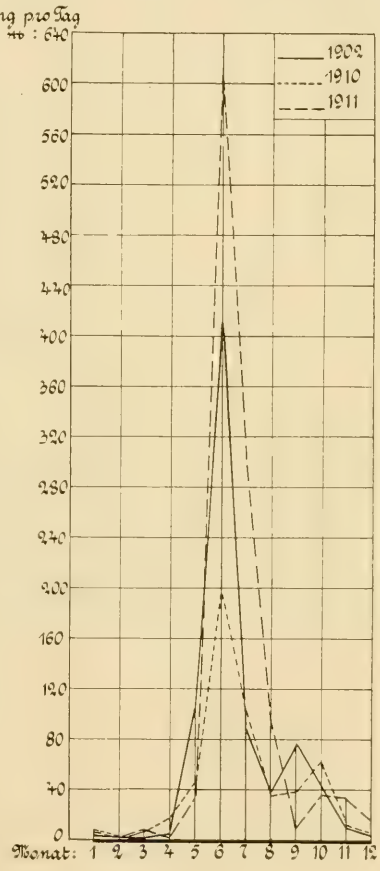
Erst die folgenden Reisen brachten bessere Resultate und führten schließlich zu den großen Erfolgen, die der Islandfischerei ihre jetzige hohe Bedeutung verliehen haben, wie wir weiter unten noch sehen werden.

Festzuhalten ist hier also als das bleibende Verdienst Busses: die Einführung der Dampferfischerei in Deutschland und damit der Beginn einer neuen umfangreichen Versorgung des Landes mit Fischnahrung aus der Schatzkammer des Meeres und die Erschließung der isländischen Fanggründe neben den Nordseegebieten. Vorbedingung hierfür war auch neben dem ersten Wagemut Busses seine Zähigkeit, im Verfolgen der Probleme sich nicht sogleich durch anfängliche Mißerfolge abschrecken zu lassen.

Wie begründet eine solche Ausdauer bei neuen Meeresunternehmungen ist, liegt auch in der Biologie der Nutzfische begründet: sie sind nicht zu allen Zeiten in gleicher Menge zu fangen. Das wissen wir vom Hering,

von der Scholle usw. Als eines der besten Beispiele sei hier auf den Seehecht (Merluccius vulgaris) verwiesen, wie die graphische Darstellung in Abbild. 4 zeigt: als Beispiel ist die Ausbeute an Seehecht im Skagerrak angeführt, wie sie sich in den einzelnen Monaten Januar bis Dezember (1 bis 12) der vergleichsweise gewählten drei Jahre 1902, 1910 und 1911 zeigte. Es ist für jeden Monat die Ausbeute aller hier fischenden deutschen Dampfer pro Reisetag berechnet. Dabei ergibt sich übereinstimmend der reichste Fang im Juni, der geringste Fang vom Dezember bis April. Im Winter ist die Ausbeute ganz geringfügig, vom Mai ab tritt eine gewaltige Zunahme in der Ausbeute ein, die aber nach dem Höhepunkte im Juni rasch wieder abfällt, um im Herbste zu einem sekundären Maximum zu führen. Wer also den Seehecht liebt, wird hieraus entnehmen können, wann er ihn in größter Wahrscheinlichkeit und zu den

Abbild. 4.
Seehechtfänge im Skagerrak.



Seehecht.

(Der Durchschnittsfang für den Reisetag ist aus allen Fängen jedes Monats berechnet.)

Abbildung 5. Die von deutschen Hochseefischern aufgesuchten Fanggründe.

billigsten Preisen erhalten kann; denn ähnlich wie im Skagerrak liegen die Verhältnisse auch in der Nordsee. Aber die einzelnen Jahre zeigen ebenfalls große Schwankungen in der Ausbeute, wie die graphische Darstellung auf Seite 15 sofort erkennen läßt.

Im Laufe der Zeit hat die Dampferfischerei, wie überhaupt die Seefischerei von Deutschland aus, den Um-

fang erreicht, der auf der beifolgenden Karte dargestellt ist: zu der südlichen Nordsee ist die nördliche Nordsee mit Skagerrak und Kattegat getreten. Das Gebiet der Schleppnetzfischerei unserer Dampfer ist dabei von dem Fanggebiet der großen Heringsfischerei ziemlich scharf getrennt, wenn es sich auch an manchen Stellen und im Grenzgebiet beider Fischereien überdeckt. Die Islandfischerei ist von außerordentlicher Bedeutung geworden. Südwärts ist der schmale Festlandssockel am Atlantischen Ozean bis zur Küste von Marokko in Benutzung genommen, nordwärts sind die Dampfer bis zur Barentssee vor

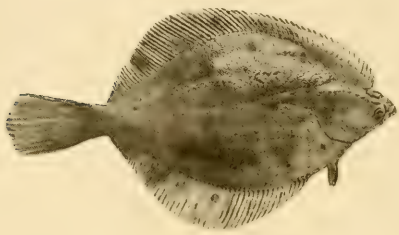
Abbild. 6.[1] Schellfisch.

der Mündung des Weißen Meeres vorgedrungen. Die Grenzen des Fanggebietes bilden einerseits die flachen Strandregionen und anderseits die großen Meerestiefen. Die Ostsee dürfen wir außer acht lassen: der ärmere Fischbestand dieses Meeres hat trotz interessanter Entwicklung der Fischerei zur Ausbildung von Großbetrieben nicht führen können.

Wie hat sich nun die deutsche Dampferfischerei als Hauptquelle unserer Seefischnahrung (abgesehen vom Hering) gestaltet? Ein Vergleich der Anlandungen der beiden Jahre 1889 und 1911 an unserm Hauptfischmarkt

[1] Alle Abbildungen von Fischen sind im Verhältnis 1:7 verkleinert wiedergegeben nach „Unsere wichtigsten Seefische in natürlicher Größe". Drei Wandtafeln von Professor Dr. Henking, Generalsekretär des Deutschen Seefischerei-Vereins. Berlin.

Geestemünde möge das verdeutlichen (Tabelle II, S. 19). Der Gesamtumfang ist von etwa 2½ Millionen Pfund auf 79½ Millionen Pfund angewachsen. Im Jahre 1889, in dem im wesentlichen nur die südliche Nordsee befischt wurde, bildete der Schellfisch die Hauptbeute mit mehr als 65% des Gesamtgewichtes aller Fänge. In weitem Abstande folgen die Scholle mit fast 14% und die übrigen Fischarten nur mit kleinen Mengen. — Im Jahre 1911 ist der Schellfisch dagegen auf etwa 32% der Gesamtmenge zurückgegangen, die Scholle gar auf nur etwa 4%. Die erste Stelle nimmt nun der Kabliau ein mit über 33%, und zwei bei uns früher fast unbekannte Fischarten, der Köhler mit über



Abbild. 7. **Scholle.**

Abbild. 8. **Kabeljau.**

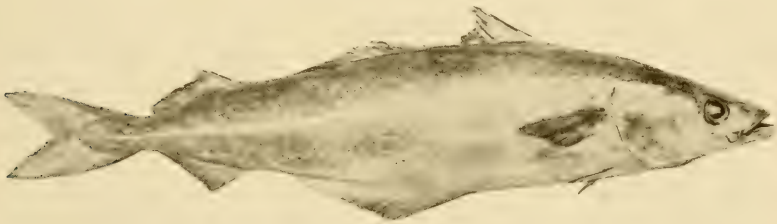
10% und der schon genannte „Islandfisch", der Rotbarsch, mit über 5%, sind in erheblicher Menge vertreten.

Die Zusammensetzung der dem Meere abgewonnenen Nutzfischbeute ist somit im Laufe von 22 Jahren eine wesentlich andere geworden, wie Tabelle II zeigt, und der Grund hierfür liegt in der Ausdehnung der Seefischerei auf andere Meeresgebiete, auf die nördliche

Tabelle II.

Gesamtfang von Geestemünde.

Jahr		1889	1911
Gesamtfang in	Pfund	2 658 474	79 499 101
	Mark	397 438	8 940 568
Abnehmende Gruppe:		%	%
Schellfische und Wittling		65,3	32,2
Seehecht		3,7	0,8
Seezunge		3,3	0,1
Scholle		13,7	3,9
Rochen		1,6	1,3
Zunehmende Gruppe:			
Kabliau		8,1	33,3
Köhler		0,0	10,2
Leng		0,2	3,5
Knurrhahn und Petermann		1,0	0,9
Rotbarsch		0,0	5,4
Sonstige Fische		3,0	8,4



Abbild. 9. **Köhler.**

Nordsee, das Skagerrak, Kattegat, Island usw. mit einem anders gearteten Fischbestande.

Es zeigt die Tabelle II weiter, daß wir die wichtigsten Fischarten in zwei Gruppen scheiden können, in eine abnehmende und in eine zunehmende Gruppe. Dabei muß indessen beachtet werden, daß aus solcher Betrachtung noch kein Schluß nach der Rich-

tung gezogen werden darf, daß der Bestand der betreffenden Fischarten im Meere an Menge zu- oder abgenommen habe.

Aber wir kommen doch zu der Frage, ob auch unsere alten Fangplätze die gleiche Veränderung zeigen.

Tabelle III.

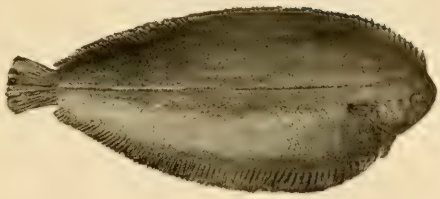
Die südliche Nordsee.

Anlandungen von Geestemünde.

Jahr	1889	1904	1911
Gesamtfang in Pfund . . .	2 658 474	12 782 910	11 418 799
Zahl der Reisen	179	929	814
% der Gesamtreisen . . .	100,0	41,16	34,0
Abnehmende Gruppe:	%	%	%
Schellfisch und Wittling .	65,3	57,3	52,8
Seehecht	3,7	0,6	0,9
Seezungen	3,3	1,3	0,6
Schollen	13,7	12,9	11,3
Rochen	1,6	3,0	1,8
Zunehmende Gruppe:			
Kabliau	8,1	14,7	24,4
Köhler	0,0	0,4	0,6
Leng	0,2	0,5	0,7
Knurrhahn und Petermann	1,0	3,4	2,0
Rotbarsch	0,0	0,0	0,0
Sonstige Fische	3,0	5,8	5,0

Betrachten wir an der Hand der Tabelle III die südliche Nordsee. Auch hier läßt sich in der Tat die gleiche abnehmende und zunehmende Gruppe erkennen: Schellfisch, Scholle und Seezunge zeigen einen deutlichen Rück-

Abbild. 10. **Rotbarsch.**



Abbild. 11. **Seezunge.**

gang im Anteil der Gesamtmenge, der Kabliau eine noch markantere Zunahme. Aber auch hieraus läßt sich auf eine Veränderung des Bestandes noch kein zwingender Schluß herleiten, sondern zunächst nur folgern, daß jetzt der Kabliau mehr benutzt wird als früher. Für die wertvollen Fischarten Schellfisch, Scholle, Seezunge entsteht zunächst nur der Verdacht einer Abnahme des Bestandes. Ob ein solcher Verdacht begründet ist oder nicht, läßt sich zwar weiter verfolgen, doch soll das an dieser Stelle nicht geschehen.

Das gleiche Bild ergibt sich, ein wenig verändert, wenn die ganze Nordsee mit Skagerrak und Kattegat in Betracht gezogen wird, wie es in Tabelle IV (S. 22) geschehen ist: Schellfisch und Scholle sind nicht mehr so stark in der Menge vertreten, Kabliau, Köhler, Leng und die zahlreiche Gruppe der „Sonstigen. Fische" werden von größerer Bedeutung. Die abnehmende Gruppe hat von 1889 bis 1911 nicht weniger als 26,9 % der Gesamtmenge aus diesem Gebiete verloren, die zunehmende Gruppe, aus den unbekannten Fischsorten bestehend, hat um 24,2 % der Gesamtmenge aller hier gefangenen Fische gewonnen.

Wird zum Schluß noch Island in der Tabelle V zum Vergleich betrachtet, so ergibt sich zunächst das gewaltige Anwachsen der von dort herbeigeholten Fischmassen: der Gesamtfang bei Island betrug im Jahre 1897 nur 1,7 Millionen Pfund gegenüber einer Ausbeute von 25,3 Millionen Pfund Fisch aus der ganzen Nordsee (S. Tab. IV, S. 22). Im Jahre 1911 hat dagegen Island

Tabelle IV.

Nordsee (mit Skagerrak und Kattegat).

Anlandungen von Geestemünde.

Jahr	1889	1895	1897	1910	1911
Gesamtfang . . . . . Pfund	2 658 574	27 486 047	25 273 597	26 104 049	28 362 110
Gesamtfang . . . . . Mark	397 438	2 720 139	—	—	—
Abnehmende Gruppe:	%	%	%	%	%
Schellfisch und Wittling .	65,3	62,4	57,7	52,9	52,0
Seehecht	3,7	2,1	4,2	1,6	2,2
Seezunge	3,3	0,5	0,6	0,4	0,4
Scholle	13,7	8,8	8,1	7,1	6,3
Zunehmende Gruppe:					
Rochen	1,6	1,7	2,7	2,7	2,3
Kabliau	8,1	16,3	11,3	16,3	21,3
Köhler	0,0	1,3	4,1	3,5	3,0
Leng	0,2	0,8	1,1	1,7	1,5
Knurrhahn und Petermann	1,0	1,3	1,7	3,5	2,3
Rotbarsch	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Sonstige Fische	3,0	4,8	8,6	10,3	8,5

nicht weniger als 45,5 Millionen Pfund Fisch geliefert und hat das Nordseegebiet mit etwa 28,4 Millionen Pfund ganz gewaltig überflügelt. Das gilt allerdings nur für Geestemünde und ist nicht von allen deutschen Häfen in gleicher Weise zu sagen. Doch bleibt bestehen, daß heute die isländischen Gewässer eine größere Menge frischer Fische auf unseren Tisch liefern als die Nordsee oder irgendein anderes Meer, wenn wir von dem vom Auslande bezogenen Hering absehen. Aber bei Island tritt wiederum hervor (s. Tabelle V), daß Schellfisch und Scholle in der Gesamtmenge an Bedeutung ständig zurückgehen, Kabliau, Köhler, Leng, Rotbarsch ständig an Bedeutung zunehmen. Die „zunehmende Gruppe" der unbekannteren Fischsorten ist um mehr als 30 % der Gesamtmenge des Islandfanges gegen

Tabelle V.

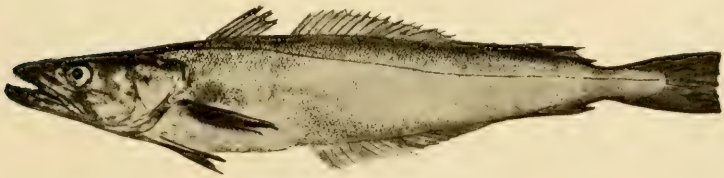
Island.

Gesamtfang von Geestemünde.

Jahr	1897	1903	1911
Gesamtfang	1 688 169	15 642 537	45 527 747
Abnehmende Gruppe:	%	%	%
Schellfisch und Wittling .	45,3	33,2	19,7
Seehecht	—	—	—
Seezunge	—	—	—
Scholle	6,6	1,8	1,0
Rochen	2,1	1,4	1,1
Zunehmende Gruppe:			
Kabliau	30,6	50,1	41,9
Köhler	3,7	6,6	15,3
Leng	1,5	1,9	5,1
Knurrhahn und Petermann	0,0	0,0	0,0
Rotbarsch	0,0	1,5	8,9
Sonstige Fische	12,0	3,5	7,1

früher gewachsen, die allbekannten Freunde unseres Tisches sind um den gleichen Betrag zurückgegangen!

Die hier angeführten Tatsachen haben aber nicht nur

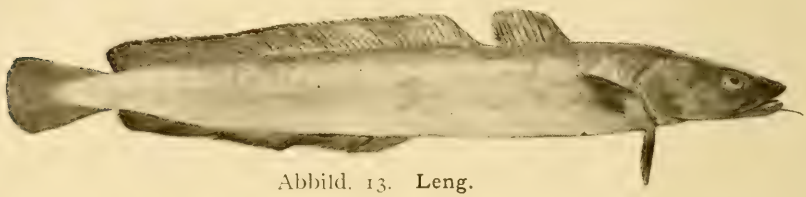


Abbild. 12. **Seehecht.**

naturwissenschaftliches Interesse, sondern sind von ganz besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Wir haben nämlich gesehen, daß die alten Bekannten auf der Tafel unserer Bevölkerung, voran der Schellfisch,

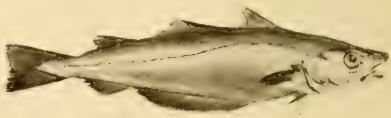
dann die Scholle, die Seezunge, auch der Steinbutt, relativ nicht mehr in der gleichen Menge bzw. nicht mehr so stark überwiegend im Fang erscheinen wie früher. Aber weil sie überall bekannt und beliebt sind, richtet sich bei dem wachsenden Interesse für die Produkte un-



Abbild. 13. **Leng.**

serer Seefischerei auf sie vorwiegend die Nachfrage. Die Folge ist, daß die gesteigerte Nachfrage die Preise in die Höhe getrieben hat, namentlich für gewisse beliebte Größensortierungen dieser Fische. Die kleinen Schellfische dagegen, wie auch die kleineren Kabliau, die in

Abbild. 14. **Knurrhahn.**



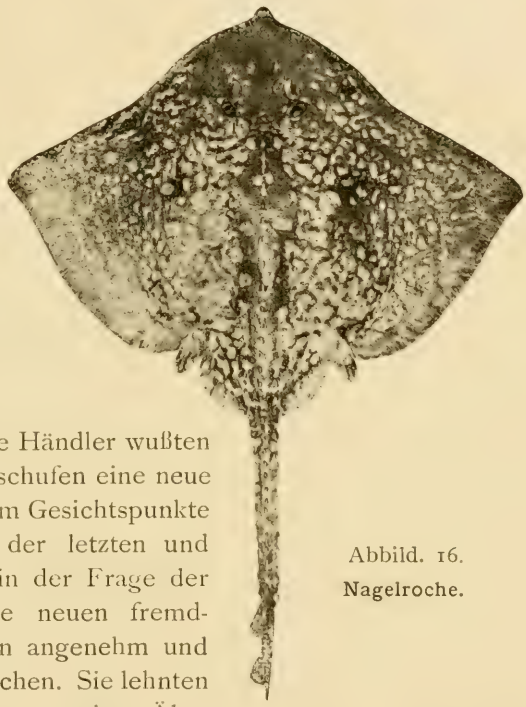
Abbild. 15. **Wittling.**

zunehmender Menge angeboten wurden, haben an der Preissteigerung infolge geringerer Nachfrage anfangs nicht in gleichem Maße teilgenommen.

Noch schlimmer war es mit den unbekannteren Fischsorten, die, wie unsere Seefischerei immer fernere Fischgründe aufzusuchen gezwungen wurde, in immer größerer Menge im Fang auftraten und somit auch häufiger an unseren Märkten erschienen. Zunächst wurden die Fischer selbst dadurch in Verlegenheit gesetzt, sie kannten oft die Fische gar nicht und mußten sich nun

mit Phantasienamen behelfen; „Scheefsnut", „Judendeern", „Fleegender Hollander", „Grootoog" sind solche in Fischerkreisen entstandene Bezeichnungen für Bestandteile ihres gleich an Bord sortierten Fanges.

Und am Lande standen dann die Reeder und Händler diesen mehr und mehr erscheinenden neuen Fischgestalten auch mit einer gewissen Verlegenheit gegenüber. Man vergleiche hierzu das früher über den „Islandfisch", den Rotbarsch, Mitgeteilte S. 14. Aber die Händler wußten sich zu helfen. Sie schufen eine neue Nomenklatur von dem Gesichtspunkte aus, der Hausfrau, der letzten und wichtigsten Instanz in der Frage der Fischverwertung, die neuen fremdartigen Fischgestalten angenehm und begehrenswert zu machen. Sie lehnten sich dabei vielfach an gewisse Ähnlichkeiten der mehr bekannten Süßwasserfische an, oft in äußerst kühnen Zusammenstellungen. So entstanden Bezeichnungen wie „Seelachs", „Seeal", „Forellenstör", „Graubarsch". — „Austernfisch", „Karbonadenfisch" sind Beispiele etwas anderer Art. Jedenfalls sind oft genug die Benennungen der Zoologie, wie Seeteufel, Seewolf, Katzenhai, selbst Köhler und Rochen dem Handel unsympathisch, weil er fürchtet, daß dadurch bei den

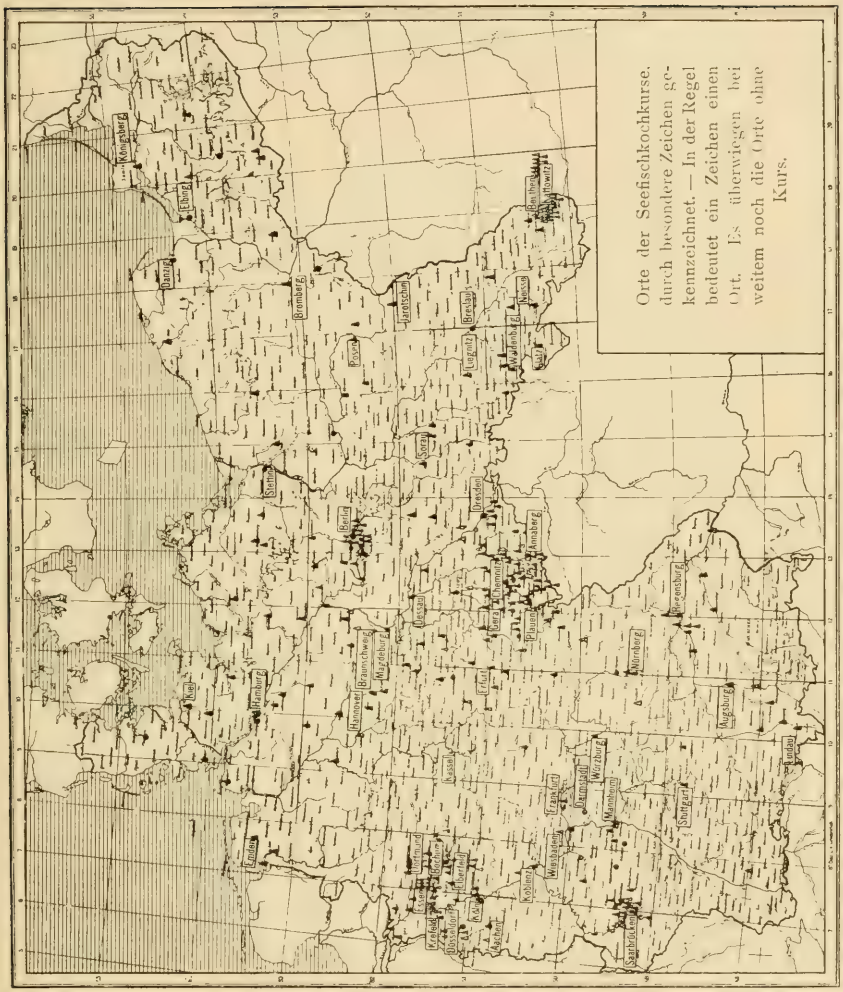


Abbild. 16.
Nagelroche.

Hausfrauen eine unangenehme Vorstellung geweckt wird.

Und die Hausfrauen traten in der Tat den fremdartigen Fischgestalten mit Mißtrauen entgegen, zumal sie vor Jahren oft genug in nicht verlockender Beschaffenheit angeboten wurden, namentlich in der warmen Jahreszeit. Aus allem diesem erwuchs vor einigen Jahren eine gewisse Krisis für unsere Seefischerei. Das Binnenland erwies sich als nicht hinreichend aufnahmefähig für die vermehrten und veränderten Zufuhren. Ein gutes Nahrungsmittel erzielte aus Mangel an Nachfrage oft nur derartig niedrige Preise, daß dadurch die Betriebskosten nicht mehr gedeckt wurden. Oft genug wanderten große Mengen guter Fische in die Düngerfabriken, statt in die Küche der binnenländischen Bevölkerung.

Hier setzte, begünstigt durch die zunehmende Fleischteuerung, die aufklärende Tätigkeit des Deutschen Seefischerei-Vereins ein. Es zeigte sich, daß die richtige Ausnutzung und Zubereitung der Seefische in allen Teilen des Reiches ungenügend bekannt war. Die Kombinierung der Fischnahrung mit Gemüsen, Hülsenfrüchten und sonstigen ergänzenden und sättigenden Beigaben, die Verwertung der Reste und Abfälle bot eine Fülle wissenswerter Neuerungen. Die Belehrung über die neuen guten und billigen Fischarten und Fischsorten, über ihre zweckmäßige Versendung, Aufbewahrung und Behandlung kam hinzu. Über alles dieses geben die Kochkurse Aufklärung, die der Deutsche Seefischerei-Verein durch die mit den Fischdampferreedern begründete Propaganda-Kommission in großem Umfange einrichtete, begünstigt durch die warme Unterstützung zahlreicher Stadtverwaltungen und Behörden sowie durch die Sympathien des weiblichen Geschlechts. Dankbar sei dabei der Förderung gedacht, die der Deut-



Abbild. 17. **Die Seefischkochkurse des Seefischereivereins.**

sche Seefischerei-Verein bei der Sammlung der ersten Erfahrungen durch Lina Morgenstern, Fräulein Kirschner, durch den Lette-Verein (Berlin) und namentlich durch Elise Hannemann (Berlin), fer-

ner durch Frl. Nouvel (Breslau), Frau Rektor Hennes (Köln) und viele andere Damen in zahlreichen Städten gehabt hat.

Bis jetzt (1. Mai 1913) hat der Deutsche Seefischerei-Verein in 353 Ortschaften Deutschlands durch seine Vertreter 1276 Kochkurse abhalten lassen. Es haben bisher (1908 bis 1913) rund 60 000 Frauen und Mädchen daran teilgenommen, ohne diejenigen zu zählen, die von den Stadtverwaltungen in Fortführung der Kurse ausgebildet wurden. In der beistehenden Karte (Abbild. 6) sind die Orte durch schwarze Punkte bezeichnet, an denen solche Kurse stattfanden. Sie zeigt, daß bisher fünf Zentren besonderen Interesses hervorragen, nämlich

1. das Königreich Sachsen,
2. Oberschlesien (Bergwerksgebiet),
3. das Ruhrgebiet (niederrheinisches Industrie-Gebiet),
4. das Saargebiet (oberrheinisches Industrie-Gebiet),
5. Berlin und Umgegend.

Ferner viele zerstreute Orte durch ganz Deutschland, unter denen namentlich Hamburg-Altona nebst Umgegend genannt zu werden verdient. Aber die weißen Stellen der Karte zeigen auch, wieviel noch zu tun bleibt.

Hervorgehoben muß dabei aber noch werden, daß von den Ergebnissen der Aufklärung auch das Ausland einen großen Nutzen davongetragen hat. Verblieben doch 1911 von der Gesamteinfuhr von Seefischen und Seefischereiprodukten im Konsum Deutschlands für rund 102 Millionen Mark, also fast das Dreifache der deutschen Eigenproduktion an Seefischen. Auch hier bleibt also noch viel zu tun.

Dennoch sind wir unter der für die Pflege unserer Beziehungen zum Meere so bedeutungsvollen Regierung Kaiser Wilhelms II. auch auf dem Gebiete der Seefischerei schon gut vorwärts gekommen; und daß dieses

geschehen ist, haben wir nicht zum wenigsten den zwei schon vorher genannten Männern zu verdanken, dem Reeder Busse in Geestemünde (s. Seite 14) und dem

Abbild. 18

Präsident Dr. **W. Herwig,**
geb. 25. Februar 1838, gest. 16. Dezember 1912.

Begründer des Deutschen Seefischerei-Vereins, Präsident Dr. W. Herwig.

Rückblickend dürfen wir sagen, daß das Meer auch als Nahrungsquelle eine Fülle von Problemen bietet, die

nicht nur von hoher wissenschaftlicher Bedeutung sind, sondern nach vielen Richtungen auch wichtige Interessen der gesamten Bevölkerung berühren. Wir müssen daher F e d e r e r recht geben: das Meer ist der beste Erzähler. Aber die Erzählungen sind nicht leicht zu verstehen, und die Geschichten und Geschichtlein sind noch nicht zu Ende.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ZEHNTES HEFT

San Francisco.

Von Dr. Alfred Rühl.

Lord Byron hat einst das stolze Wort gesprochen: „I awaked one morning and found myself famous", „eines Morgens erwachte ich und fand mich berühmt". Wenn es gestattet ist, ein solches Wort auf eine Stadt anzuwenden, so dürfte es für San Francisco Geltung haben. Weit reichen die Anfänge San Franciscos zurück, sie gehen hinauf bis in jene Zeiten, wo noch die Spanier sich im Besitze Mexikos und der westlichen Teile der heutigen Union befanden. „Wer sein Glück machen will, der suche die Kirche, das Meer oder des Königs Haus", heißt es einmal bei Cervantes, und so kann es uns auch nicht wunder nehmen, daß die ersten Kolonisatoren Californiens 4 Offiziere, 65 Soldaten und 13 Franziskanermönche gewesen sind: das waren die Berufe, denen sich der Spanier damaliger Zeit widmen durfte. Von der Baja California, der heutigen Halbinsel Californien, aus, die bereits eine Reihe von Missionsstationen besaß, beschloß man auch in der Alta California, dem jetzigen Staate, solche zu gründen, und schickte zu diesem Zweck im Jahre 1769 eine Expedition aus, die teils zu Schiffe, teils zu Lande nach Norden gehen und in der Bai von San Diego wieder zusammentreffen sollte. Nach Erreichung dieses Zieles faßte man trotz der großen Erschöpftheit, trotzdem man sogar ein

Schiff mitsamt der Mannschaft verloren hatte, sofort den Entschluß, weiter in nördlicher Richtung vorzudringen und auch an der Bai von Monterey eine Missionsstation anzulegen, die man bereits aus einer Karte des Spaniers Vizcaino kannte, der schon im Jahre 1603 an der Küste vorbeigesegelt war. Bei dieser Gelegenheit wurde zwar die Bai von Monterey nicht gefunden, aber einer der wunderbarsten Häfen entdeckt, den die Erde besitzt: die Bai von San Francisco. Man kehrte jedoch sogleich wieder um, und Jahre vergingen, bis man wieder in diese neu entdeckten Gegenden gelangen konnte. Erst 1774 kam Ayala, der die inzwischen begründete Station von Monterey mit Proviant versehen sollte, nach Norden, fuhr als der erste durch jene Straße, die man später in so prophetischer Weise „The Golden Gate", „Das goldene Tor", genannt hat, und schlug auf einer kleinen Insel innerhalb der Bai, dem jetzigen Angel Island, der er den Namen „Nuestra Señora de los Angeles" gab, sein Hauptquartier auf. Zwei Jahre darauf erschienen die ersten Ansiedler aus Mexiko unter der Führung von zwei Missionaren. In einem ebenen Tale, wo man Wasser und genügenden Weideraum für das mitgebrachte Vieh hatte, wurde die Mission San Francisco de Dolores, die noch heute erhalten ist, gegründet, das Presidio dagegen auf einem die Einfahrt beherrschenden Hügel errichtet, und am 17. September hielt man die erste Messe ab. Aber die Siedlung blieb auch in der Folgezeit klein, sie lag zu weit von den übrigen Niederlassungen der Weißen entfernt, wenn auch der Pater Serra mit dem angenehmen Bewußtsein in den Tod gehen konnte, fünftausend Indianer dem Christentum gewonnen zu haben. Die ersten amerikanischen Schiffe besuchten den Hafen erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts, dann wurde er aber bald eine beliebte Station für die nach Norden

gehenden Walfischfänger, die allerdings meist San Francisco gegenüber bei Sausalito anlegten, wo auch ein Magazin vorhanden war, das sie mit allem Notwendigen versorgen konnte. Es folgten die ersten Handelsschiffe, aber als 1826 Beechey bei seiner Erforschung des nördlichen Pazifischen Ozeans in den Hafen einlief, fand er in ihm, der „die gesamte englische Flotte aufzunehmen vermöchte", doch nur sieben amerikanische Walfänger vor.

Da erschien am 15. März 1848 im „Californian" die folgende Notiz: „Goldminen sind gefunden. An dem Wege, den kürzlich Captain Sutter zu seiner Sägemühle führen ließ, hat man am American Fork Gold in nicht unbeträchtlicher Menge entdeckt. Es brachte jemand bereits Gold im Werte von 30 Dollar nach New Helvetia, das er in kurzer Zeit dort zusammengebracht hatte. Californien ist ohne Zweifel reich an Mineralschätzen: beinahe in allen Teilen des Landes hat man Gold gefunden." Die letzten Worte dieser Nachricht waren allerdings in echt westamerikanischer Weise mehr als übertrieben: von einem Vorkommen von Edelmetallen, geschweige von Gold, wußte man bis dato so gut wie nichts. Als die ersten spanischen Entdecker auf ihrer Suche nach dem Dorado auch in diese westlichen Gegenden der Vereinigten Staaten vordrangen, waren sie durch das anscheinend völlige Fehlen aller wertvollen Metalle dermaßen enttäuscht, daß sie sich lange Zeit ganz von diesen Gegenden abwandten, sie geradezu als Länder „de no provecho" bezeichneten, so daß die Meinung immer mehr Verbreitung gewinnen konnte, daß nur die tropischen Regionen Mineralschätze in größeren Mengen bärgen, daß mit der höheren Temperatur auch die Produkte der Länder an Wert gewönnen. So wandte sich denn das Interesse von Nordamerika gänzlich ab und dem tropischen Südamerika zu. Es ist wahrlich eine

Tücke des Schicksals, daß in späteren Jahrhunderten gerade diesem Boden so reiche Schätze, vor allem des vielgesuchten Goldes, entnommen werden konnten, daß unfehlbar eine allgemeine Steigerung des Preisniveaus der Waren die Folge gewesen wäre, wenn nicht andere Ursachen, namentlich die gewaltige Zunahme der Bevölkerung und der steigende Wohlstand dem entgegengewirkt hätten.

Die Entdeckung des Goldes war bereits am 18. Januar geschehen und sogleich Sutter mitgeteilt worden. Dieser versuchte zwar, die Nachricht geheimzuhalten, jedoch ohne Erfolg: auf Umwegen gelangte sie doch, wenn auch erst nach zwei Monaten, nach San Francisco, was bei dem beinahe gänzlichen Mangel an allen Verkehrswegen nicht verwundern kann. Aber dann ergriff eine echte psychische Epidemie die gesamte Bevölkerung, und alle Kreise wurden von dem verfluchten Hunger nach Gold angesteckt. Die Kaufleute wanderten in Scharen fort, die Soldaten desertierten, die Matrosen verließen die Schiffe, so daß sich der Hafen immer mehr mit herrenlosen Fahrzeugen füllte, die Kapitäne, die die Unmöglichkeit, ihre Mannschaft zu halten, einsahen, machten mit ihr gemeinsame Sache. Die Wohnstätten verödeten, die Löhne und Preise stiegen ins Ungeheure — für einen Spaten, das wichtigste Instrument der Goldsucher, sollen bis zu 50 Dollar gezahlt worden sein! —, und auch aus der Umgebung zog die gesamte männliche Bevölkerung fort, so daß der Gouverneur Mason im August in einem Bericht an das Kriegsministerium Californien als ein nur von Frauen und Kindern bewohntes Land schildern mußte. Schon im Juni waren mehr als 2000 Menschen am oberen Sacramento an der Arbeit. Als dieser Masonsche Bericht im Dezember publiziert wurde, erfaßte das Goldfieber auch die Bevölkerung des Ostens. Da

man von San Francisco verhältnismäßig bequem auf Booten flußaufwärts fahren konnte, so wurde es für die meisten das Eingangstor, und es dauerte auch nicht lange, daß regelmäßige Schiffahrtslinien eingerichtet wurden, die von New York nach Panama führten, wo dann auf der gegenüberliegenden Seite des Isthmus ein anderes Schiff die Goldgierigen erwartete. Daneben wurde jedoch auch

Abbild. 1. **San Francisco 1849.**

eine Verbindung zu Lande mit Wagen geschaffen, mit der man allerdings von St. Joseph am Mississippi zur Erreichung von San Francisco drei volle Wochen benötigte, obwohl man sechs Meilen in einer Stunde zurücklegte. Ein Expreßdienst kam später hinzu, der es ermöglichte, die Strecke von St. Joseph bis Placersville in der erstaunlich kurzen Zeit von acht Tagen zu überwinden. Immer weiter griff das Fieber um sich: auf die südamerikanische Westküste, auf China, den Malaiischen Archipel, ja auf die ozeanischen Inseln, bis dann 1849 schließlich der Ruf des californischen Goldes auch die Europäer herüberlockte, und namentlich Engländer,

Franzosen und Deutsche in großen Scharen herüberströmten. Alle aber kamen nach San Francisco, um das soeben erworbene Gold dort wieder zu verschleudern und im Spiel zu versuchen, es zu mehren. So sammelte sich hier eine kosmopolitisch zusammengewürfelte Gesellschaft von einer Buntheit an, wie sie die Weltgeschichte vielleicht noch nicht gesehen hatte, und nichts dürfte die allgemeine Demoralisation dieser Bevölkerung besser kennzeichnen als der Umstand, daß selbst ein so ernsthafter Mann wie der große Geschichtsschreiber der Vereinigten Staaten, Hubert Bancroft, dem einen ganzen Band seines vielbändigen Werkes den Titel gegeben hat: California inter pocula! Kalifornien beim Becher!

Die Ausbeute an Gold hatte im Jahre der Entdeckung etwa 5 Millionen Dollar betragen, erhob sich im Jahre 1849 auf 40 Millionen und steigerte sich bis auf 65 Millionen im Jahre 1853; dann trat eine Abnahme ein, und es verminderte sich dementsprechend auch die Zahl der Einwanderer. San Francisco hatte dabei naturgemäß am meisten zu leiden: die vielen, die sich hier festgesetzt hatten, um an den Goldgräbern zu verdienen, erlitten die größten Verluste, Bankerotte waren an der Tagesordnung, eine allgemeine Krisis brach aus. Ein neuer Aufschwung setzte erst wieder ein, als man 1859 in der Sierra Nevada den berühmten Comstockgang auffand, der in den ersten zehn Jahren für über 80 Millionen Dollar Silber geliefert hat, und als weiterhin auch Quecksilber entdeckt wurde.

Das Aufblühen San Franciscos war allzu rapide geschehen, ruhte auf einer zu unsicheren Grundlage, denn alles hing von der Ergiebigkeit der Minen ab. Die rasch aus Holz gezimmerten Häuser gaben ihm den Stempel des Provisorischen. Eine zweite Blüte setzte viel allmählicher ein, gründete sich aber dafür auf ganz andere,

solidere Kräfte und konnte die enormen Verluste und die schweren inneren Wirren, denen der Ort entgegengegangen war, vergessen machen. Was das Land durch die Abnahme seiner Edelmetallgewinnung verloren hatte, wurde ihm in überreichlichem Maße ersetzt durch die Entwicklung seiner Landwirtschaft: ein Hauch des alten faszinierenden Zaubers liegt aber noch bis auf den heutigen Tag auf dem Namen „Californien". Diese neue Epoche kann man wiederum mit einem bestimmten Datum beginnen, nämlich dem der Fertigstellung der ersten vom Atlantischen bis zum Pazifischen Ozean durchgeführten Eisenbahnlinie. Die Pläne und Vorarbeiten zu diesem gewaltigen Unternehmen hatten fast zwanzig Jahre in Anspruch genommen, da die Linienführung bei der völligen Unbekanntheit weiter Strecken große Schwierigkeiten verursachte; als man sich endlich über den zu benutzenden Paß über die Rocky Mountains geeinigt hatte, wurde der Bau gleichzeitig von Westen und Osten her begonnen, und im Mai 1869 trafen die beiden Schienenstränge mitten in der Wüste am Großen Salz-See zusammen. War auch Californien bereits seit dem Jahre 1848 dem Staatsgebiet der Union einverleibt worden, so bedeutete doch erst diese Verbindung den tatsächlichen Anschluß an das atlantische Wirtschaftsgebiet: vorher war es durch den breiten Wall des Felsengebirges und seiner Wüsten fast stärker von ihm geschieden, als wenn sich zwischen beiden ein Meer befunden hätte.

Bei San Francisco öffnet sich das sogenannte „Große californische Tal" zum Meere, ein parallel zur Küste verlaufendes, aber von ihr durch Gebirge getrenntes, langgestrecktes Becken, das von den zwei Flüssen Sacramento und San Joaquin in seiner Längsrichtung durchflossen wird, die aufeinander zustreben und sich San Francisco gegenüber ins Meer ergießen. In diesem Tale,

das an Flächeninhalt etwa Böhmen gleichkommt, hat die californische Landwirtschaft ihren Hauptsitz gefunden. Aber nur der nördliche Teil bietet Wasser in ausreichender Menge, schon der mittlere ist trocken, und der Süden trägt schon fast den Stempel der Wüste. Durch die Erbohrung artesischer Brunnen und die Ausführung ausgedehnter Bewässerungsanlagen hat man es jedoch im Laufe der Zeit verstanden, den weitaus größten Teil in Kulturland zu verwandeln. Nehmen auch die Produkte des Getreidebaus und der Viehzucht einen hohen Rang in der amerikanischen Wirtschaft ein, so hat sich die Obst-, Gemüse-, Wein- und Südfruchtkultur fast eine Monopolstellung errungen, und der Ausbau des westlichen Eisenbahnnetzes und die niedrigen Frachtsätze ermöglichen es, heute das gesamte Unionsgebiet mit diesen Erzeugnissen des californischen Bodens zu versorgen.

Die lange Westküste der Vereinigten Staaten am Stillen Ozean ist nicht übermäßig reich an Häfen, und bisher sind eigentlich außer San Francisco nur drei zu einer größeren Bedeutung gelangt: an der Grenze gegen Britisch-Columbia Tacoma, Seattle und Olympia am Pugetsound, südlich davon oberhalb der Mündung des Columbia River Portland und im äußersten Süden Californiens Los Angeles. Hinsichtlich der Güte seines Hafens wird aber San Francisco von keinem übertroffen. Etwa bei San Francisco lag ursprünglich die Mündung des Sacramento und des San Joaquin; die Küste hat aber eine Senkung erfahren, und so konnte das Meer in das flache Tal des Unterlaufes der beiden Hauptströme und einiger ihrer Nebenflüsse eindringen, und es schuf auf diese Weise die riesige Bai von San Francisco, einen der schönsten und vollkommensten Häfen der Welt. An dieser Stelle öffnet sich also ganz Californien zum Meere, das sonst durch breite und hohe Gebirgszüge von ihm abgeschlossen ist;

hier laufen alle Verkehrswege zusammen, hier ist durch die Flüsse gleichzeitig ein für die Flußschiffahrt bequemes Eingangstor zum Innern geschaffen. Der weitere Vorzug des Hafenplatzes einer hervorragenden allgemeinen Lage konnte jedoch erst zu Bedeutung gelangen, als sich dieses Hinterland reicher entwickelte. Unter allen pazifischen Häfen der Union liegt doch wohl San Francisco am günstigsten zu fremden Ländern, da es etwa in der Mitte, nicht so weit in die äußerste Nordwest- oder Südostecke geschoben ist wie die Pugetsound-Häfen und Los Angeles; nur im Verkehr mit Japan haben jene die bessere Position, da sie ihm näher gerückt sind. Aber sollten sich einmal die Stimmen bewahrheiten, die in dem Pazifischen Ozean den Ozean der Zukunft sehen, so wird diese mehr zentrale Lage San Franciscos entscheidend ins Gewicht fallen. Die spontane Entwicklung, die San Francisco durch das Goldfieber nahm, hat es natürlich nicht vermocht, dem Hafen zu größerer Bedeutung zu verhelfen, da dieser Einfluß allzu ephemer war; erst die landwirtschaftliche und industrielle Entwicklung des Hinterlandes vermochte allmählich einen wirklichen Welthafen aus San Francisco zu schaffen. Und doch blieb es bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit gewissermaßen eine Kopfstation des Weltverkehrs, denn erst die Besetzung der Philippinen durch die Vereinigten Staaten hat es bewirkt, daß San Francisco seinen Blick nach dem Stillen Ozean hin wandte und in den Ländern des asiatischen Ostens sein natürliches Gegengestade suchte und fand. Mit der Ausbildung seines ostasiatischen Handels ist es recht eigentlich erst in die Reihe der Welthäfen eingetreten, und es wird diesen Namen noch mehr verdienen, wenn durch die Eröffnung des Panamakanals sich der die Erde umspannende Verkehrsring geschlossen haben wird.

Die Stadt San Francisco erhebt sich an der äußersten Nordostecke der langgestreckten Halbinsel auf einem ungemein wechselvollen Untergrunde. Unsere Stadtpläne ignorieren ja im allgemeinen die Terrainverhältnisse so gut wie ganz, und San Francisco ist ein besonders gutes

Abbild. 2. **San Francisco und Oakland.**

Beispiel dafür, wie man auf diese Weise zu ganz falschen Vorstellungen über die wichtigsten Tatsachen der Lage gelangt. Der Boden ist so hügelig wie in nur wenigen europäischen Städten, er besteht jedoch nur zum kleinsten Teile aus anstehendem Fels, vielmehr meistenteils aus Sand, der besonders am ozeanischen Gestade zu zahllosen Dünen aufgeworfen ist. Dieser Sand bildete einst, als die Stadt sich noch nicht so weit nach Westen ausgedehnt hatte, wie gegenwärtig, eine arge Belästigung

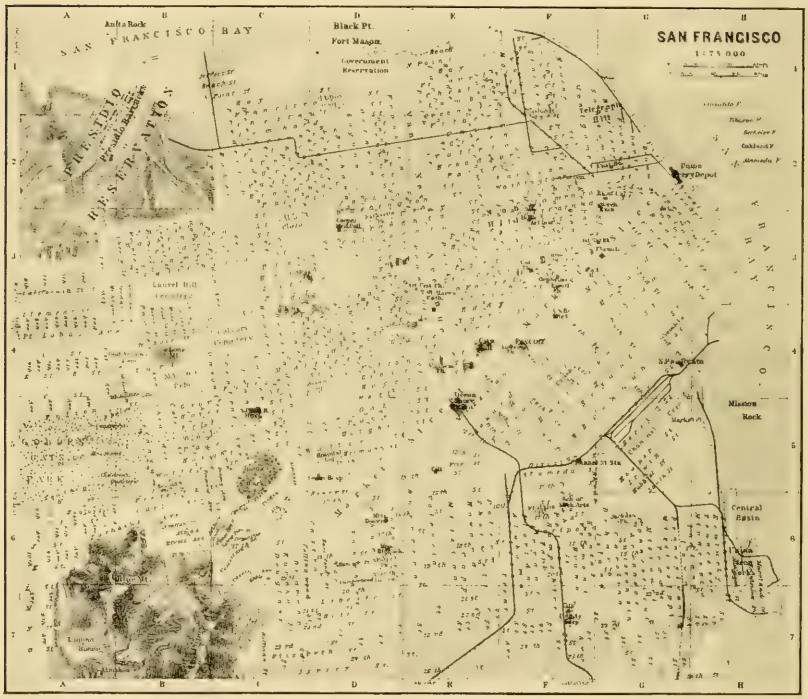
der Bewohner, da ihn die Winde emporwirbelten und durch die Straßen jagten. Ratzel führt einmal eine Schilderung solcher Staubstürme, die früher eine ganz alltägliche Erscheinung waren, an, in der gesagt wurde, daß, was an Boden aus der Stadt und dem Country von San Francisco in die Bai geblasen wurde, das Land zu

Abbild. 3. **Blick auf die Stadt vom Telegraphenhügel.**

niedrigsten Preisen berechnet, ein hübsches Besitztum für eine Familie bilden würde. Heute sind diese Dünen zum Teil durch Vegetation festgelegt, zum anderen Teil durch Bebauung unschädlich gemacht.

Betrachtet man einen Plan der Stadt, so fällt als Hauptverkehrsader die 5 km lange Marketstreet sofort in die Augen, die sich in schnurgerader Richtung von Südwest nach Nordost, fast von den Blue Mountains, also von der Mitte der Halbinsel bis zum Hafen ausdehnt. Sie zieht durch jenes Tal, in dem die erste Ansiedlung stattfand, und dicht an ihrem oberen Ende liegen

die erhaltenen Reste der Mission Dolores. Von hier aus hat dann die Ausbreitung nach fast allen Seiten stattgefunden, und man könnte die Marketstreet, wenn es



Abbild. 4. **Plan von San Francisco.** (Nach Bädeker.)

erlaubt ist, einen Terminus der physischen Geographie in diesem Zusammenhange anzuwenden, eine antezedente Straße nennen. Eine ausgedehntere Besiedlung der Höhen hat jedoch erst stattfinden können, als es durch eine Erfindung möglich gemacht war, die vielfach recht steilen Hügel mit elektrischen Bahnen ohne Schwierigkeit zu überwinden. In derselben Weise sind ja auch die

Wolkenkratzer, deren Bau die gewaltig gestiegenen Bodenpreise in den Geschäftsvierteln gebieterisch forderten, in größerer Zahl und mit ihrer schwindelnden Höhe auch erst aufgetreten, als die Erfindung des elektrischen Fahrstuhls das Treppensteigen ausschaltete. In unserem Falle sind es die Cable-cars, d. h. elektrische Bahnen, die an Kabeln — daher der Name —, welche im Straßenniveau eingebettet liegen, die Höhen hinaufgezogen werden. Die Cable-cars können auch sehr große Steigungen mühelos erklimmen und führen in gerader Linie auf die Hügel hinauf, wobei der Anstieg nur von schmalen, horizontal verlaufenden Plattformen unterbrochen wird, die von den quer verlaufenden Straßen gebildet werden, welche auf dem Wege gekreuzt werden. So bietet denn heute — und ganz dasselbe ist in den Pugetsound-Häfen Tacoma und Seattle der Fall — das bergige Terrain nicht das geringste Hindernis mehr für die Ausdehnung der Stadt, es übt auch keineswegs irgendeinen Einfluß auf die Anlage der Straßenzüge aus: genau in derselben Weise wie in den Städten des Ostens ist ein regelmäßiges Netz von

Abbild. 5. **Oberer Teil der Marketstreet.**

Straßen vorhanden, das nicht die geringste Rücksicht auf die Gestaltung des Untergrundes nimmt. Und doch zeigt der Grundriß San Franciscos eine bei weitem nicht so regelmäßige Anordnung, wie man sie von den anderen Großstädten der Union her gewohnt ist. Wohl herrscht auch hier das Blocksystem, d. h. ein Netz in ganz bestimmten Abständen aufeinander senkrecht stehender Straßen, aber einmal ist die Größe der Blocks in den einzelnen Teilen der Stadt recht verschiedenartig, namentlich aber führen die südlich der Marketstreet gelegenen Straßen eine Schwenkung aus der Nordost- in die Südrichtung aus, so daß also die Marketstreet die von ihr gekreuzten Straßen unter ganz verschiedenen Winkeln schneidet. In dieser Hauptstraße, die ein nördliches von einem südlichen San Francisco aufs deutlichste trennt, und in den ihr zunächst liegenden Straßen konzentriert sich das Geschäftsleben: hier findet man Kontorpaläste, die großen Warenhäuser, die Banken, die zahlreichen Läden, welche die Waren Ostasiens, die Pelze Kanadas und die Erzeugnisse der nordwestamerikanischen Indianer und Eskimos feilhalten. Die strenge, in den ganzen Vereinigten Staaten herrschende Scheidung von Business Quarter und Residence Quarter existiert auch hier; das Wohnviertel hat sich gegenwärtig nicht nur nach Norden bis zu den Gestaden von Golden Gate

Abbild. 6. **Eine Querstraße der Marketstreet.**

hin, sondern vor allem auch nach Westen zwischen dem Presidio und dem riesigen Golden Gate Park schon fast bis zum Pazifischen Ozean hin ausgedehnt, einen Raum einnehmend, der etwa 10 km in der Ostwestrichtung, etwa 8 km in der Nordsüdrichtung mißt. Aber der ursprüngliche kosmopolitische Charakter der Bevölkerung ist auch heute noch klar bemerkbar, indem sich die einzelnen Nationen in ihrem Wohnen ziemlich streng voneinander abgesondert halten. Am bekanntesten ist das Chinesenviertel, welches das von New York in jeder Hinsicht weit hinter sich läßt, aber ebenso gibt es Straßen, in denen ausschließlich Japaner, Neger oder Ozeanier beieinander wohnen, und sogar die romanischen Völker Europas und Amerikas haben sich zusammengefunden, und wenn auch unter ihnen die Sonderung nicht allzu scharf ist, so erkennt doch jeder, der mit dem Leben der europäischen Südländer oder der Mexikaner vertraut ist, am Telegraph Hill sofort, ob er sich vor einem italienischen, griechischen oder spanischen Hause befindet. Selbst innerhalb der Neustadt hat noch immer nicht eine völlige Uniformierung des Baustils Platz gegriffen: die Bauweise der Häuser bringt auch hier noch vielerorts die Nation ihres Besitzers zum Ausdruck, und es wird damit erfolgreich jene Eintönigkeit bekämpft, die dem aus dem alten Kontinent Kommenden die Jugend der amerikanischen Kultur auf Schritt und Tritt vor Augen führt.

Am 18. April 1906, in einer herrlichen Frühlingsnacht, traf die große und reiche Stadt ein Erdbeben, und im Verlaufe weniger Stunden war ein großer Teil in einen rauchenden Schutthaufen verwandelt. Doch nicht völlig überraschend konnte dieser Schlag die Bevölkerung treffen; sind doch Erdbeben an der pazifischen Küste Nordamerikas eine nur zu häufige Erscheinung, stellt

doch der von Mc Adie und Holden zusammengestellte Katalog für die Zeit von 1769 bis zur Gegenwart einen stattlichen Band dar. Auch die Hauptschütterlinien Californiens waren bereits bekannt. Das Küstengebiet am Stillen Ozean ist eine Bruchregion, und ihre heutige Gestaltung geht wohl in hohem Grade auf Vertikalverschiebungen der Erdkruste zurück. Der Meeresboden fällt zunächst von der Küste bis zu etwa 1000 m Tiefe ziemlich sanft ab, um dann bis 4000 m Tiefe äußerst steil niederzugehen. Aus diesen Tiefen hat das amerikanische Forschungsschiff „Albatross" Gesteinsstücke heraufgebracht, die völlig den an der Küste anstehenden sogenannten Monterey-Schichten gleichen; da sich noch keine ozeanischen Sedimente darüber abgelagert hatten, so muß man schließen, daß diese Versenkung von so gewaltigem Ausmaß sehr jugendlichen geologischen Datums ist. Eine solche Verwerfungslinie quert nun auch die Halbinsel, auf der San Francisco steht, verläuft jedoch nicht parallel zur Küste, sondern geht schräg durch sie in der Richtung N 43° W hindurch, um im Westen im Ozean auszustreichen und erst weiter im Norden das Land wieder zu betreten, von wo aus sie sich dann mehrere hundert Kilometer weit hat verfolgen lassen. An dieser St. Andreas-Linie genannten Verwerfung haben sich schon häufig Erdbeben ereignet, und auch die Formen der Gebirge der Halbinsel stehen mit ihr in einem Zusammenhang. Es handelt sich bei ihnen aller Wahrscheinlichkeit nach um an der Verwerfungslinie schräggestellte Schollen, deren Richtung genau mit ihr zusammenfällt; der in gerader Linie verlaufende Gebirgsfuß, die Kliffe an dessen Basis, das Auftreten von langgestreckten Seen zwischen den einzelnen Schollen weisen auf solche Beziehungen hin. Wir sind heute über diese Dinge sehr gut unterrichtet, da sofort nach dem

großen Erdbeben eine wissenschaftliche Kommission unter der Leitung des ausgezeichneten kalifornischen Geologen Andrew Lawson das gesamte Erdbebengebiet aufs eingehendste durchforscht hat, und der umfangreiche Bericht, den diese Kommission verfaßt hat, gehört zu den besten Untersuchungen eines Erdbebens, die wir überhaupt besitzen. Die Bewegung, die sich an der Bruchspalte vollzog, geschah nun hier nicht nur in vertikaler, sondern auch in horizontaler Richtung; die westliche Scholle bewegte sich nordwärts und gleichzeitig nach unten, jedoch kommen auch Stellen vor, wo das Verhältnis umgekehrt ist. Die horizontale Verschiebung, die man an Zäunen, Straßen, Eisenbahnschienen, Wasserleitungsröhren aufs deutlichste erkennen konnte, war sogar stärker an Ausmaß, betrug im Durchschnitt etwa 2 bis 5 m, gelegentlich selbst 7 m, die vertikale erreichte im Mittel meist noch nicht 1 m. Das Beben hatte eine Intensität von 8 bis 10 nach der Rossi-Forelschen Skala und währte ungefähr eine Minute. In der Stadt wurden die tiefer gelegenen Teile besonders stark getroffen, da sie auf erst frisch aufgeschüttetem Boden stehen, der den Erdbebenwellen viel geringeren Widerstand entgegensetzte als der feste Fels. Im großen und ganzen war jedoch die durch den Stoß herbeigeführte Zerstörung verhältnismäßig geringfügiger Natur. In den Ruinen brach nun aber sogleich Feuer aus, dessen man nicht Herr zu werden vermochte, und als gar um acht Uhr morgens die Wasserwerke einstürzten, war man völlig außerstande, dem weiteren Umsichgreifen des Brandes Einhalt zu tun. Eine Stunde später stand bereits das ganze Geschäftsviertel in Flammen. Man griff schließlich sogar zu dem Mittel, ganze Häuserblocks durch Dynamit zu sprengen, um den Brand zu lokalisieren, aber vergeblich: die Gaswerke explodierten und

Abbild. 7. **Unterer Teil der Marketstreet.**

ließen eine neue Feuersbrunst entstehen. So wurden denn gerade die wertvollsten Teile der Stadt, das Geschäftsviertel und die vornehmen Wohnviertel auf dem Nob Hill, ein Raub der Flammen. Es zeigte sich aber, daß alle Stahl- und Steinbauten relativ wenig gelitten hatten, die Ziegel-, Holz- und Fachwerkbauten waren dagegen meist gänzlich vernichtet, und während das Rathaus in seinen unteren Teilen so gut wie vollständig der Zerstörung anheimgefallen war, ragte der hohe Turm mit seinem Stahlgerüst ungebrochen in die Höhe. Menschenleben sind auffälligerweise nur in geringer Zahl vernichtet worden, nämlich nur etwa 300. Mit bewunderungswerter Energie ist der Wiederaufbau der Stadt betrieben worden: in einem neuen glänzenden Gewande ist San Francisco aus der Asche erstanden. Das Geschäftsviertel präsentiert sich jetzt in manchen Teilen in einer beinahe so imposanten Gestalt, wie sie sonst nur die großen Städte des Ostens aufweisen. In den unteren

Teilen der Marketstreet und einigen benachbarten Straßen ragen heute die Wolkenkratzer gen Himmel und verleihen damit auch dieser Stadt, wenn man sie von einem erhöhten Standpunkte aus betrachtet, den unruhigen Charakter, den die östlichen Großstädte tragen, da ja keinerlei polizeiliche Vorschriften die Höhe einschränken und jeder so hoch bauen kann, wie er mag. Der stark ausgeprägte westliche Stempel, den San Francisco noch bis in die jüngste Zeit trug, das Provisorische, das den meisten seiner Bauten mehr oder weniger anhaftete, ist hier verschwunden. Mag auch der Neuaufbau um vieles prächtiger sein, mögen die Bauwerke auch dank ihrer Eisenkonstruktionen nunmehr Erdbeben und Feuer gegenüber viel besser standhalten, es ist doch auch viel Eigenartiges zugrunde gegangen, indem es dem Modernen und Praktischen weichen mußte. Das gilt vor allem von einer der größten Sehenswürdigkeiten der Stadt, ihrem Chinesenviertel. Da die Einwanderung der mongolischen Völker bis vor kurzem völlig unbeschränkt war, nur den allgemeinen Einwanderungsbeschränkungen unterlag, so hatte sich hier eine besonders starke Kolonie von Chinesen

Abbild. 8. **Die Stadt vom Fairmont-Hotel aus gesehen.**

W. H. O.
WOODS
HOLE
MASS

und Japanern entwickelt, deren Zahl man auf etwa 20 000 angibt, und die sich am nördlichen Abhang des Nob Hill, also dicht neben einem der vornehmsten Teile, eine kleine Chinesenstadt errichtet hatte, während die Japaner sich am Westfuß desselben Hügels niedergelassen hatten. Das Chinesenquartier ist jedoch zum weitaus größten Teil dem Feuer zum Opfer gefallen, und statt der ursprünglichen originalen Holzbauten hat man nun auch hier

Abbild. 9. **Erdbebenbaracken.**

Steinhäuser errichtet, die zwar durch ihren äußeren Aufputz noch ihre ostasiatischen Besitzer verraten, jedoch nur noch wenig ursprüngliches Leben an sich tragen.

Die Spuren der Zerstörung und des Feuers sind bis auf ganz wenige Reste vollkommen getilgt, und nur gelegentlich wird man in den ärmeren Vierteln durch noch erhalten gebliebene Baracken, die man rasch für die Obdachlosen gezimmert hatte, an die Katastrophe erinnert. Hier konnte sich wieder einmal der unverwüstliche Optimismus des Amerikaners, der sich nicht durch den Gedanken an die Vergangenheit hemmen läßt, sondern den

Blick auf die Zukunft gerichtet hält, aufs schönste bewähren, und heute ladt die Stadt nach kaum zehn Jahren die gesamten Nationen der Erde zu einer Weltausstellung ein: man will ihnen zeigen, was man geleistet hat. Die Bevölkerungszahl von 1905, die nach einer Schätzung 450 000 betrug, ist jetzt wieder erreicht, wenn nicht gar

Abbild. 10. **Die Bai von San Francisco.**

übertroffen worden, denn schon der letzte Zensus vom Jahre 1910 gab sie auf 417 000 an. Man vergleiche nur einmal damit die Wirkungen, die das letzte große Erdbeben von Messina in dieser Hinsicht ausgeübt hat: die letzte Volkszählung von 1911 ergab hier eine Abnahme von 24 000 Menschen gegenüber dem Stande von 1901, und zwar hat ein großer Teil von ihnen wohl das Vaterland für immer verlassen. In San Francisco flatterte jedoch nur wenige Tage nach dem Erdbeben an einem

noch brennenden Hause eine Tafel, die in großen, weithin sichtbaren Lettern die Aufschrift trug: Don't talk earthquake, talk business!

Der Hafen von San Francisco hat von der Natur eine Mitgift erhalten, die so ziemlich alle Eigenschaften umfaßt, die der heutige Verkehr zu finden gezwungen ist. Die Bai umfaßt einen Flächenraum von 1092 qkm, kommt also ungefähr der Ausdehnung des Fürstentums Waldeck gleich. Ein verhältnismäßig schmaler und leicht zu sperrender Eingang verhindert das Eindringen von Sturmwellen, keine starken Strömungen ziehen vorbei, die mittleren Teile sind nur in geringem Grade der Versandung durch einmündende Flüsse ausgesetzt. Die Tiefenverhältnisse sind wenigstens auf der Seite der Stadt beinahe überall auch für die heutigen, so mächtig gesteigerten Bedürfnisse der Schiffe völlig ausreichend, denn es erreichen die Tiefen im nördlichen Teile nur selten weniger als 11 m, im südlichen im Durchschnitt 7 m, während das Gegengestade bei Oakland weit flacher ist, so daß man auch kilometerlange Dämme hat bauen müssen, um in tieferes Wasser zu gelangen, die sich nun wie Riesenfinger in die Bucht hineinstrecken. Was dann vor allem noch von großer Bedeutung ist, ist der Umstand, daß der Tidenhub nur ganz geringe Werte — bei gewöhnlichem Wasser im Mittel 1,7 m — aufweist (Hamburg 1,9 m), während er z. B. in dem an der canadischen Grenze gelegenen Seattle bereits 4 bis 4,3 m beträgt. Auch die Ansegelung des Hafens bereitet keine größeren Schwierigkeiten. Vor dem Golden Gate lagert allerdings eine halbmondförmige Barre von nur 7 m Tiefe, die jedoch nur ganz geringfügige Änderungen aufweist und sowohl in der Mitte wie an den beiden Seiten genügend breite und tiefe Durchgänge besitzt; das einzige Hinder-

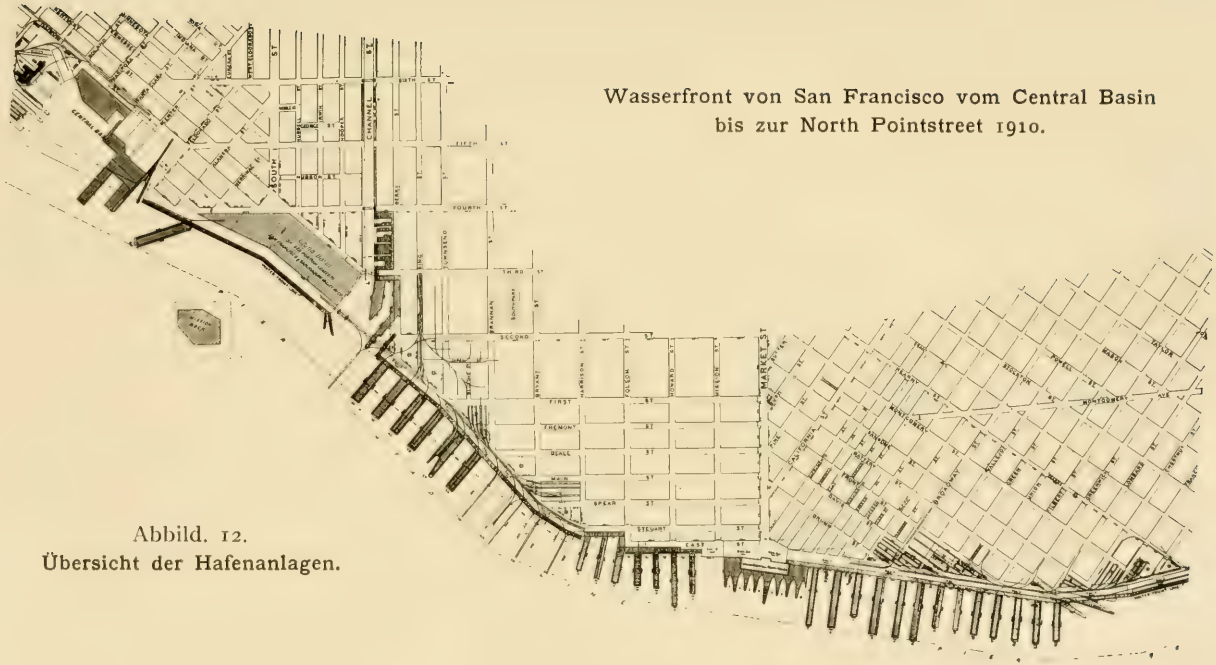
nis, das sich den Schiffen im Golden Gate in Gestalt des Blossom Rock, eines Felsriffes, entgegenstellte, hat man fortgesprengt. Vor einigen Jahren ging dicht am Ausgang der Bai in der Mitte von Golden Gate der nach China bestimmte Dampfer „Rio de Janeiro“ unter: man hat aber keinerlei Anstalten gemacht, ihn zu heben,

Abbild. 11. **Fährboote im Hafen.**

da die Tiefen so groß sind, daß die Schiffstrümmer nicht die mindeste Belästigung auszuüben vermögen. Das einzige, was dem Verkehr sowohl bei der Einfahrt als auch innerhalb der Bai Hindernisse schafft, sind die überaus dichten Nebel, die im Sommer fast jeden Nachmittag sich auf die unteren Stadtteile und die Wasserfläche legen und gelegentlich tagelang andauern. Eine große Unbequemlichkeit ergibt sich allerdings aus der Lage San Franciscos auf dem äußersten Vorsprung der Halbinsel: der gesamte Verkehr der Menschen und Güter muß also die Bai kreuzen, da bei der

Ausdehnung der Halbinsel nach Süden der Landweg einen allzu großen Umweg bedeutet. Dieser Verkehr wird durch die zahllosen, flach und breit gebauten, mehrstöckigen Fährdampfer besorgt, die dauernd sowohl zwischen Oakland und San Francisco als auch zwischen San Francisco und den anderen größeren am Ufer der Bai gelegenen Ortschaften hin- und herfahren. Man erhält einen Begriff von der Stärke dieses Austausches, wenn man erfährt, daß z. B. im Jahre 1911 nicht weniger als 37 Millionen Menschen durch sie befördert worden sind.

Ein nicht unbeträchtlicher Teil des Landes, auf dem sich die nordöstliche Stadt und die dortigen Hafenanlagen befinden, nämlich im ganzen 3¼ qkm, ist erst durch Auffüllung dem Meere abgewonnen worden. Die Hafenanlagen selbst unterscheiden sich nun sehr wesentlich von denen, die der Deutsche etwa von Hamburg und Bremen, der Engländer von London und Liverpool gewohnt ist. Das Prinzip, dem man bei ihrem Bau im einzelnen gefolgt ist, ist nämlich das der Piers, wie man es in fast allen amerikanischen Häfen findet. Es besteht darin, daß man von dem Kai aus einzelne Landungsbrücken in das Wasser vorschiebt. Von dem Bau geschlossener Hafenbecken, die sich nur zu bestimmten Zeiten für die Schiffe öffnen, konnte man hier völlig absehen, da das geringe vertikale Ausmaß der Gezeiten diese sehr komplizierte und für den Verkehr ungemein unbequeme Bauart nicht erfordert. Den offenen Hafenbecken gegenüber, bei denen die Schiffe mit ihrer Längsseite am Kai anlegen, hat das System der Piers den Vorzug, daß der vorhandene Raum in sehr viel höherem Grade ausgenutzt werden kann, da die Schiffe dann weit enger beieinander liegen, während bei jenen eine breite Wasserfläche in der Mitte entweder ganz ungenützt bleibt oder doch nur von solchen Schif-



Wasserfront von San Francisco vom Central Basin bis zur North Pointstreet 1910.

Abbild. 12.
Übersicht der Hafenanlagen.

fen eingenommen werden kann, die nicht direkt am Kai, sondern mittels Leichterschiffe ihre Ladung einnehmen oder löschen. Heute ist der größte Teil der Wasserfront San Franciscos, soweit sich die Stadt dahinter ausdehnt, 5½ km weit mit derartigen Piers besetzt, ihre Zahl beläuft sich bereits auf über 30. Die Maße sind sehr verschieden: ihre Länge beträgt im allgemeinen etwa 200 m, ihre Breite bei den größten 47 m, bei den kleinsten nur 27 m. Diese Längenmaße reichen für den gegenwärtigen Verkehr wohl aus, da Schiffe von mehr als 4000 N. T. bereits sehr selten sind; der größte Dampfer, der bisher den Hafen von San Francisco aufgesucht hat, ist der Dampfer „Cleveland" der Hamburg-Amerika Linie mit 10 300 N. T. Die Ausdehnung in der Breite genügt allerdings für größere Schiffe nicht, da sie zum Laden und Löschen den gesamten Pier beanspruchen, so daß also die andere Landungsseite häufig nicht verwertet werden kann.

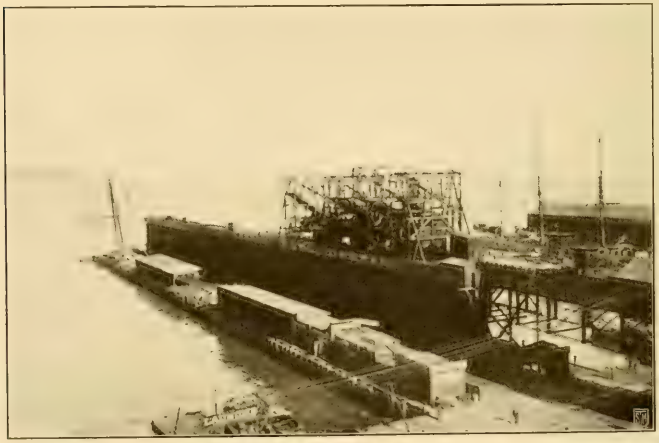
Früher waren die gesamten Hafenanlagen aus Holz errichtet, das nur einen sehr geringen Wert hatte, wie ja überhaupt der amerikanische Westen durch eine Holzverschwendung ausgezeichnet ist, die sich noch einmal bitter rächen wird, falls man nicht so rasch wie möglich von den traurigen Erfahrungen profitiert, die man in den alten Kulturländern Europas auf diesem Gebiete gemacht hat. Nur bei den Piers der neuesten Konstruktion hat man andere Materialien verwendet. Um die hölzernen Pfähle, auf denen sie ruhen, vor den Angriffen der Bohrmuscheln zu schützen, versuchte man vor einiger Zeit, sich statt ihrer eiserner Röhren zu bedienen, die mit Beton ausgefüllt wurden. Sie waren jedoch zu kostspielig, und daher ist man jetzt zu einer anderen Konstruktion übergegangen, die sich ganz vorzüglich bewähren soll. Um den eingerammten Holzpfahl wird ein

ebenfalls hölzerner Mantel, der von Eisenklammern zusammengehalten wird, gestülpt, der von Schlamm erfüllte Zwischenraum dann ausgepumpt und Beton hineingelassen. Wird nun die äußere dünne Hülle auch durch die Bohrmuscheln im Laufe der Zeit vernichtet, so ist doch der Pfahl in der Mitte durch den Beton hinreichend gesichert. Während die älteren Piers auf Holz ruhen und auch nur sehr einfache, hölzerne Oberbauten zum Lagern der Waren besitzen, die dauernd hohe Reparaturkosten beanspruchen, häufig aber sogar gänzlich fehlen, hat man den neuen eine Stahlunterlage gegeben und die Lagerräume aus Stahl und Eisenbeton errichtet.

Das Gebiet, in dem Dockanlagen gebaut werden dürfen, ist durch den Abstand der „bulkhead-line" und der „pierhead-line" bestimmt: jene gibt die Grenze an, bis zu der eine Auffüllung des Meeres vom Lande her gestattet ist, diese läuft ihr parallel und bezeichnet die Linie, bis zu der die Piers vorgeschoben werden dürfen.

Sind schon die Piers im weitaus größten Teile des Hafens den modernen Anforderungen nicht mehr entsprechend, so gilt dies noch mehr von den Lade- und Löschvorrichtungen. Was hierbei zunächst in die Augen fällt, ist der völlige Mangel an großen Kränen, feststehenden oder Schwimmkränen, wie man sie in den großen europäischen Häfen in so großer Zahl sieht — hat doch Hamburg allein deren über 600. Die Bewegung der Güter vom Lande zum Schiff und umgekehrt wird ausschließlich durch die eigenen Flaschenzüge der Schiffe und den eigenen Dampf bewirkt. Besonders primitiv gestaltet sich das Ausladen der Kohlen, welchem Zwecke besondere Piers gewidmet sind. Auf riesige, ausschließlich aus Holz erbaute Gerüste wird die Kohle zunächst heraufbefördert, um dann in die Schiffe geschüttet zu werden. Das Entladen vollzieht sich in der Weise, daß

man die Kohle auf kleine Holztürme gießt, von denen sie in Wagen abgefahren werden. Ist demnach auf diesem Gebiete sehr viel zu tun, um den Anforderungen des steigenden Verkehrs zu genügen, so gilt dies noch außerdem von der Verbindung der Piers mit der Eisenbahn. An einzelnen Stellen des Hafens ist zwar eine Eisenbahn vorhanden, die sogenannte Belt



Abbild. 13. **Kohlenpier.**

Railroad, die im Jahre 1891 erbaut wurde und die Güterwagen aufnimmt, die von den Fähren von Oakland herübergetragen werden, um sie dann an den Lagerhäusern zu verteilen; aber weitaus die meisten Piers entbehren noch einer solchen Verbindung. In der richtigen Erkenntnis der Notwendigkeit eines Ausbaues will man jetzt dazu übergehen, alle mit einer Eisenbahnzufahrt zu verbinden, einen Schienenweg längs der ganzen Hafenfront zu bauen und mit den Bahnhöfen in Konnex zu bringen. Hierbei ist jedoch die eine nicht geringe Schwierigkeit zu überwinden, daß sich in der Mitte der Piers am Ende

der Marketstreet das Fährhaus erhebt, mit seinen ständig hin- und herwogenden Menschenmassen, die die Eisenbahn kreuzen müßte, eine Schwierigkeit, die man dadurch zu umgehen gedenkt, daß man die Bahn auf ebener Erde beläßt, den Fußgänger- und Wagenverkehr dagegen auf eine gegen das Fährhaus schräg ansteigende Plattform lenkt, die von der Eisenbahn unterfahren wird.

Von großem Vorteil ist es, daß beinahe sämtliche Piers sich in den Händen des Staates befinden, im Gegensatz z. B. zu New York, wo ein großer Teil von ihnen im Besitze von Eisenbahngesellschaften ist, oder zu Philadelphia, wo überhaupt ausschließlich die Eisenbahngesellschaften als Besitzer auftreten. In San Francisco sind nur zwei große industrielle Unternehmungen, die Union Iron Works und die Western Sugar Refining Company, Eigentümer von Docks. Es können allerdings die Piers verpachtet werden, so daß dann an ihnen nur die eigenen Schiffe des Pächters anlegen dürfen, jedoch werden diese Verträge nur auf verhältnismäßig kurze Zeit abgeschlossen; der Pächter hat dann eine bestimmte Summe von der Tonnenzahl der Schiffe an den Staat zu entrichten. In dieser Weise haben sich z. B. die American-Hawaiian Steamship Company, die Pacific Mail Steamship Company und die Pacific Coast Steamship Company, auch einige Eisenbahngesellschaften, wie die Atchinson, Topeka and Santa Fé Railway, Anlegeplätze

Abbild. 14. **Entladen der Kohlen.**

gemietet. Die Hafenanlagen sind imstande, die Kosten der Unterhaltung durch ihre Abgaben allein ohne die geringsten Zuschüsse vom Staat oder der Gemeinde zu tragen.

Was die sonstige Ausstattung des Hafens betrifft, so ist noch das Vorhandensein eines Trockendocks zu erwähnen, das sich im äußersten Südosten auf dem weit in die Bai vorgeschobenen Point Avisadero befindet, während ein anderes im Central Basin untergebracht ist, und die gewaltigen Union Iron Works, eine der größten Werften der Vereinigten Staaten für den Bau von Kriegsschiffen, deren Gründer man das am Nordende der Marketstreet stehende „Labour Monument" gewidmet hat.

Was also dem Hafen vorwiegend mangelt, ist eine größere Anzahl von Piers und Lagerhäusern, ferner größere Bequemlichkeit für das Entladen der Schiffe und den Weitertransport der Waren vom Hafen. Eine Ausgestaltung in diesen Richtungen wird sicherlich viel dazu beitragen, den Handel San Franciscos zu beleben, hat man doch z. B. bei Hamburg gesehen, wie stark sich der Verkehr nach der großen Erweiterung gehoben hat. Es liegen denn auch für San Francisco schon verschiedene Projekte für einen solchen Ausbau vor. Eine Ausdehnung ist vor allem in südlicher Richtung möglich — im Norden, nach dem Golden Gate zu, sind die Wellen und Strömungen zu stark —, andererseits auf der gegenüberliegenden Seite bei Oakland. Der Bau von Piers hat allerdings hier wegen des schlammigen Untergrundes mit Schwierigkeiten zu kämpfen, da härteres Gestein sich erst in so großer Tiefe befindet, daß es mit Pfählen nicht erreichbar ist. Die Anlage bei Oakland hat außerdem den Nachteil, daß dann die Güter auf irgend einem Wege, etwa durch Fähren, erst wieder nach San Francisco hinübergeschafft werden müssen. Ein anderer

Vorschlag geht dahin, das mitten im Hafen gelegene Goat Island, das sich 110 m hoch erhebt und fast überall von tiefem Wasser umgeben ist, einzuebnen, so daß es nur noch wenige Meter aus dem Wasser emporragt, und das abgetragene Material am Rande der Insel aufzuschütten, um so ihren Flächenraum zu vergrößern. Aber ganz abgesehen davon, daß hierbei dieselben Unannehmlichkeiten entstehen würden wie bei einer Ausdehnung der Piers bei Oakland, steht ein anscheinend unüberwindliches Hindernis im Wege, da sich die Insel im Staatsbesitz befindet. Schon früh sind Versuche zu ihrem Erwerb gemacht worden, um hierhin unter Mithilfe eines großen Dammes die Endstation der Eisenbahn verlegen zu können, aber sie sind stets an dem Widerstand der Regierung gescheitert, weil diese dort mit großen Kosten eine ganze Reihe von Bauten aufgeführt hat. Man hat schon in letzter Zeit die Anzahl der Piers beträchtlich durch Anbau in südlicher Richtung vermehrt, aber auch sie werden dem Verkehr, selbst wenn alle im Bau befindlichen fertiggestellt sein werden, nicht genügen.

Am naheliegendsten wäre es, die vorhandenen Landungsmöglichkeiten auszubauen und stärker auszunutzen, also in der Weise, daß man die „bulkhead line" verschiebt und in der gleichen Weise die Piers verlängert. Dieses Projekt ist allerdings abhängig von der Zustimmung des Kriegsministeriums, das die Vorschriften über die Ausdehnung beider in der Hand hat. Man würde auf diesem Wege auch noch gleichzeitig einen anderen großen Vorteil gewinnen, daß man nämlich auf dem neu zugeschütteten Landstreifen längs des ganzen Hafens Raum für den Bau von Lagerhäusern und für eine bequeme und rasche Kommunikation längs der Wasserfront erhielte.

Wenn wir uns nun ein Bild von dem Schiffsverkehr im Hafen von San Francisco machen wollen, so stellt sich

dem die große prinzipielle Schwierigkeit entgegen, daß die amerikanische Handelsstatistik nur den Verkehr mit dem Ausland und den Nebenländern der Union, d. h. Alaska, den Philippinen, Hawai berücksichtigt, aber keinerlei Angaben über die Schiffsbewegung und den Handel zwischen den einzelnen Küstenteilen des Gebiets der Vereinigten Staaten enthält; bei der gewaltigen räumlichen Ausdehnung des Staatsgebietes fällt dieser Umstand besonders schwer ins Gewicht, da auch der Verkehr zwischen den Häfen des Atlantischen und Pazifischen Ozeans, selbst um das Kap Hoorn herum, unter den Begriff „Küstenschiffahrt" gebracht wird, während er, mit europäischem Maße gemessen, zum mindesten als „europäische Fahrt" zu buchen wäre. Für das Jahr 1911 liegt jedoch für San Francisco, bei dessen Lage und Stellung als größtem pazifischen Hafen naturgemäß die große Küstenschiffahrt eine sehr wesentliche Rolle spielen muß, glücklicherweise auch eine Zusammenstellung des Küstenverkehrs vor. Danach betrug in diesem Jahre die Gesamtzahl aller ein- und auslaufenden Schiffe 12 749 000 N. T., wovon 6 339 000 auf angekommene und 6 410 000 auf ausgelaufene kamen. Von diesen wurden 8 868 000 N. T. in der Küstenschiffahrt, 119 000 N. T. im Verkehr mit der atlantischen Seite bewegt, woraus sich also ein starkes Übergewicht gegenüber dem auswärtigen Handel ergiebt. Diese Zahlen sind allerdings mit den offiziellen in der „Commerce and Navigation of the United States" genannten Publikation leider nicht streng vergleichbar, da bei ihnen das Kalenderjahr gewählt ist, während das Jahr dort mit dem 1. Juli beginnt, aber sie geben doch wenigstens eine Vorstellung von den Größenordnungen, um die es sich handelt. Wählen wir vergleichbare Zahlen, was aus gewissen Gründen für die obigen Rechnungen nicht möglich war, so zeigt sich, daß

der Verkehr mit dem Auslande seit den 90er Jahren fast gar keine Zunahme erfahren hat, der Verkehr mit den Unionsländern dagegen eine von nur ganz geringfügigen Schwankungen unterbrochene gleichmäßig aufsteigende Kurve besitzt.

Da mir die Zahlen der Küstenschiffahrt für andere amerikanische Häfen nicht zur Verfügung stehen, vermag ich den Schiffsverkehr San Franciscos nur hinsichtlich seines auswärtigen Teiles mit anderen in Vergleich zu setzen. Im Jahre 1911 (Beginn am 1. Juli) belief sich dieser auf 2 125 384 N. T., der Verkehr steht also ungefähr auf der gleichen Stufe mit dem von Galveston (1 880 059 N. T.) und nimmt die sechste Stelle unter den amerikanischen Hafenplätzen ein. Bedeutsam ist dabei namentlich, daß er auch am Pazifischen Ozean nicht den ersten Platz behauptet, denn von den Pugetsound-Häfen Seattle, Tacoma und Olympia, die man ja in gewisser Hinsicht als eine wirtschaftliche Einheit betrachten darf, wird er nicht unbeträchtlich übertroffen, da diese in demselben Jahre einen Umsatz von 4 378 161 N. T. besaßen. Und während dieser Teil des Handels in San Francisco in den letzten 20 Jahren relativ stabil geblieben ist, hat er sich bei den so viel jüngeren Pugetsound-Häfen fortgesetzt gehoben; im Jahre 1885 war der Gesamtschiffsverkehr mit 777 649 N. T. noch nicht einmal halb so groß wie der San Franciscos, der 1 854 530 N. T. betrug, aber sie haben es vermocht, in verhältnismäßig kurzer Zeit den älteren Rivalen einzuholen und zu überflügeln. Das Bild ändert sich nun aber sofort zugunsten San Franciscos, sobald man den Wert der eingeführten und ausgeführten Waren in Betracht zieht. Denn während er bei den nördlichen Häfen nur 76 015 978 Dollar ausmachte, erreichte er bei San Francisco 94 509 924 Dollar.

Das im Süden gelegene Los Angeles wird hinsicht-

lich der prozentualen Zunahme seiner Bevölkerung im letzten Dezennium nur noch von Birmingham in Alabama und Oklahoma im gleichnamigen Staate übertroffen, sein auswärtiger Handel ist jedoch erst in geringem Maße entwickelt und belief sich 1911 nur auf 163 291 N. T., während die Küstenschiffahrt auch heute schon recht umfangreich ist, und so wird vielleicht in nicht allzu ferner Zukunft auch hier San Francisco eine lebhafte Konkurrenz erwachsen.

Bei einer Betrachtung des Schiffsverkehrs fällt zunächst die, man möchte sagen Unentwickeltheit auf, die sich in dem Übergewicht des Verkehrs mit den anderen pazifischen und atlantischen Häfen der Union mit fremden Ländern ausspricht, weiterhin, daß die Zahl der Segelschiffe eine relativ sehr hohe, nämlich ein Fünftel des Raumgehalts gegenüber ein Sechstel in New York und gar ein Zehntel in den Pugetsound-Häfen, die der Dampfer von einem Raumgehalt von mehr als 4000 N. T. dagegen noch sehr klein ist. Die zuletzt genannte Erscheinung erklärt sich zum Teil dadurch, daß San Francisco vom europäischen regelmäßigen Verkehr bisher beinahe gänzlich ausgeschlossen ist; einen regelmäßigen, im allgemeinen vierwöchentlichen Dienst, haben nur die Kosmoslinie, die Hamburg-Amerika Linie und die Harrison-Line eingerichtet. Die übrigen ständig verkehrenden Dampferlinien gehen auf den Pazifischen Ozean und verbinden San Francisco mit Japan, China, Australien und Hawaii, und der pazifische Schiffsverkehr bedient sich heute noch nicht der Riesendampfer, wie sie dem atlantischen eigen sind.

Überaus charakteristisch ist ferner, daß die Ausfuhr beinahe ausschließlich aus einheimischen Produkten besteht, daß also der sogenannte Umschlagshandel so gut wie gar keine Rolle spielt: belief er sich im Jahre 1911 doch nur auf 1 060 000 Dollar.

Eine von der Handelskammer in San Francisco aufgestellte Statistik für das Jahr 1911 gestattet es, die Intensität des Handels der Stadt mit den verschiedenen Ländern festzustellen, wenn auch nicht hinsichtlich der Mengen, so doch des Wertes der Waren. Die Summe von Einfuhr und Ausfuhr betrug danach im Verkehr mit

Japan	36 478 000 Doll.
Philippinen	9 537 000 „
China	8 668 000 „
Großbritannien	8 646 000 „
Mittelamerika und Mexiko	6 179 000 „
Deutsches Reich	4 908 000 „
Canada (1910)	3 220 000 „
Australien ohne Neuseeland	2 809 000 „
Britisch-Indien	2 376 000 „
Frankreich	2 332 000 „
Chile	1 785 000 „
Straits Settlements	1 655 000 „
Ozeanien	1 531 000 „
Italien	1 070 000 „

Der Handel mit Alaska und Hawaii findet in der Statistik leider nur in seiner Ausfuhr, nicht auch in der Einfuhr Berücksichtigung; sie würden schätzungsweise die dritte respektive siebente Stelle einnehmen. Lassen wir diese Gebiete beiseite, so steht allen voran der Handel mit Ostasien, die europäischen Länder folgen mit Ausnahme von Großbritannien und Deutschland erst in ziemlich weitem Abstande.

Die Entwicklung des Gesamtaußenhandels in den letzten zehn Jahren gestaltete sich in Millionen Dollar folgendermaßen:

	Einfuhr.	Ausfuhr.		Einfuhr.	Ausfuhr.
1901	35 Mill.	35 Mill.	1907	54 Mill.	33 Mill.
1902	35 „	38 „	1908	48 „	28 „
1903	36 „	34 „	1909	50 „	32 „
1904	38 „	33 „	1910	49 „	31 „
1905	47 „	50 „	1911	54 „	41 „
1906	44 „	40 „			

Die kontinuierliche Steigerung sowie das fast durchgängige Überwiegen der Einfuhr über die Ausfuhr tritt deutlich in Erscheinung, ebenso wie der Einfluß des Erdbebenjahres 1906 auf die Gestaltung des Handelsverkehrs.

Bei allen diesen Ländern ist der Handel jedoch nicht ein gleichmäßig gebender und nehmender; bei Japan übertrifft die Einfuhr die Ausfuhr um das Doppelte, bei China gar um mehr als das Fünffache, umgekehrt ist dagegen das Verhältnis bei Canada, den europäischen Staaten — in besonders starkem Maße bei Italien — und Australasien.

Eine Erklärung der Erscheinungen ist in manchen Fällen leicht zu geben, sobald man den Anteil der verschiedenen Waren am Außenhandel betrachtet, die offizielle Handelsstatistik versagt jedoch in diesem Falle gänzlich, und die Berichte der Handelskammer sind nicht vollständig genug und behandeln die einzelnen Waren nicht mit der gleichen Gründlichkeit. Daß die ostasiatischen Länder so weit alle anderen überwiegen, erklärt sich dadurch, daß San Francisco der gegebene Einfuhrplatz für deren hauptsächlichste Ausfuhrprodukte, Tee, Seide und Reis, ist, Hawaii liefert beinahe ausschließlich die Rohzuckereinfuhr (19 Mill. Doll.), der stark ausgebildete Handel mit Mittelamerika beruht zum größten Teile auf dem Import von Kaffee; ein sehr wichtiger Einfuhrgegenstand ist schließlich noch bei der Kohlenarmut des amerikanischen Westens, die Kohle (594 000 t im Jahre 1911), die hauptsächlich aus dem atlantischen Unionsgebiet, Britisch Columbia und Australien bezogen wird. Ausgeführt werden namentlich die Produkte der kalifornischen Landwirtschaft: Weizen, Gerste, Mehl, Hopfen, Südfrüchte, Wein (besonders nach England und den atlantischen Staaten), Holz aus den jungfräulichen Wäldern und Fischereiprodukte, vor allem Lachse, deren Hauptabnehmer wiederum England und das atlantische

Unionsgebiet sind. Leider ermöglicht die Statistik keinerlei Angaben über die Ausfuhr von Edelmetallen, Petroleum und Fabrikaten.

Die Eröffnung des Panamakanals im Jahre 1914 stellt San Francisco vor ganz neue Aufgaben, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, daß sie von großem Einfluß auf die Entwicklung seines Handels sein wird. Man knüpft daher auch in San Francisco die weitgehendsten Hoffnungen an dieses Ereignis und will diese neue Epoche bekanntlich durch eine Weltausstellung einleiten. Die westlichen Produktionszentren der Union werden durch den Kanal dem Osten, vor allem jedoch Europa beträchtlich näher gerückt, denn die Entfernung New York—San Francisco vermindert sich gegenüber der Kap Hoorn-Route um rund 8000 Seemeilen, der Weg Hamburg—San Francisco um 7700 Seemeilen, und Waren, die einen langen Seeweg ohne Schaden vertragen können, werden sicherlich vielfach sich dieses neuen Weges bedienen. Natürlich werden die Eisenbahnen versuchen müssen, die Konkurrenz des Kanals, soweit es irgend möglich ist, auszuschalten, indem sie mit ihren Frachttarifen heruntergehen, aber diese sind bereits heute für alle Waren, die im Wettbewerb mit der Schiffahrt stehen, so niedrig angesetzt, daß ein beträchtliches Hinabgehen kaum möglich erscheint. Der Umstand, daß die Sätze absolut genommen so außerordentlich niedrig sind, wird aber überhaupt wohl bewirken, daß manche Waren den rascheren Transport mit der Eisenbahn auch weiterhin vorziehen werden. Wie sich die Dinge endgültig gestalten werden, läßt sich heute kaum mit irgendwelcher größeren Sicherheit voraussagen, vor allem auch, weil über eine Frage von enormer Wichtigkeit noch keine Entscheidung getroffen ist, nämlich die Gebührenfrage im Kanal. Es ist bekannt, daß über diesen Punkt ein sehr heftiger Streit zwischen den europäischen Staaten und der Union ausgebrochen

ist, da die neue Panamakanal-Bill vom Jahre 1912 nach Ansicht der europäischen Mächte dem im Jahre 1901 abgeschlossenen Hay - Pauncefote - Vertrag widerspricht. Dieser bestimmte nämlich, daß bei der Benutzung des Kanals keine Nation irgendeine Bevorzugung erfahren dürfe, während das neue Gesetz die amerikanische Küstenschiffahrt von allen Abgaben befreien will, und zu dieser Küstenschiffahrt zählt man auch den Verkehr zwischen dem Westen und Osten der Vereinigten Staaten. Es ist erklärlich, daß die Amerikaner von ihrer Auffassung nicht abgehen wollen, und so hat denn auch z. B. gerade die Handelskammer von San Francisco sich mit großer Schärfe für die Abgabenfreiheit der Schiffe der eigenen Nation ausgesprochen, indem sie betonte, daß man dann mit demselben Rechte auch Gebühren beim Passieren des Soo-Kanals zwischen dem Oberen und Michigan-See oder gar beim Eintritt durch den Ambrose-Channel in den Hafen von New York nehmen könne, da ja doch der Panamakanal ebenfalls im Unionsgebiet gelegen ist. Man darf nämlich nicht vergessen, daß diese Abgaben nach der Tonnenzahl der Schiffe erhoben werden, wobei es ganz gleichgültig ist, ob das Schiff seinen Laderaum vollständig ausgenutzt hat oder nicht, oder ob es gar in Ballast führt. Es würde sich demnach der Preis der auf dem Kanalweg beförderten Waren nicht etwa nur um 1 Dollar pro Tonne verteuern, sondern meistenteils um einen sehr viel höheren Betrag.

Ganz besondere Hoffnungen setzt jedoch San Francisco und mit ihm das gesamte Kalifornien auf den Passagierverkehr, und es ist kaum zweifelhaft, daß die Auswanderung nach dem Westen der Vereinigten Staaten eine beträchtliche Steigerung erfahren wird. Bisher ist nämlich der bei weitem größte Teil aller Einwanderer bereits im Osten der Union hängen geblie-

ben: von den fast 9 Millionen Menschen, die in dem Jahrzehnt 1900 bis 1910 dort gelandet sind, haben nur 4% überhaupt die Rocky Mountains überschritten, und während z. B. 1910/11 die Zahl der in New York Landenden 737 000 betrug, waren es in San Francisco nur 7800. Kalifornien braucht aber vor allen Dingen Menschen! Der Staat hatte nach dem letzten Zensus vom Jahre 1910 eine Bewohnerzahl von 2 377 549 Menschen auf einem Raume, der ungefähr Japan an Flächeninhalt gleichkommt, dem des Deutschen Reiches nur wenig nachsteht, d. h. nur 5,8 auf 1 qkm (Vereinigte Staaten als Ganzes 11,8 auf 1 qkm) und die Produktion der verschiedenartigsten Erzeugnisse ist hier einer solchen Ausdehnung fähig, daß wohl noch Millionen im Staate ausreichende Beschäftigung und Unterhalt zu erhalten vermöchten. Als ein Hemmschuh für einen stärkeren Zuzug wirkten heute in erster Linie die hohen Reisekosten vom Osten nach dem Westen. Bei dem Auswanderungspreise für die Fahrt von Hamburg nach San Francisco nimmt die Summe für den Seeweg nur das 1½fache der des Landweges ein, und man hofft, den Überfahrtspreis unter Vermeidung der Eisenbahn und unter Benutzung des Panamakanals auf die Hälfte des gegenwärtigen Preises reduzieren zu können, wobei die geplanten Kanalgebühren für Passagiere von 1,50 Dollar pro Person natürlich überhaupt nicht ins Gewicht fallen werden. Sollte sich dieser Betrag auch später als nicht unwesentlich höher herausstellen, so werden dennoch direkte dem Auswandererverkehr dienende Linien ein kräftiges Stimulans zu einer Ablenkung dieses Verkehrs in die westlichen Teile bilden.

Eine neue amerikanische Schiffahrtsgesellschaft, die sich des Kanals bedienen will, ist bereits in Bildung begriffen: es ist die American Transportation Co., deren

Sitz sich in Delaware befindet. Sie hat bisher drei Schiffe von je 4100 N. T. Raumgehalt in Detroit in Bau gegeben, die sowohl für Dampfkraft wie für den modernen Ölbetrieb eingerichtet sein werden, aber nur dem Frachtverkehr dienen sollen. Andere Linien, die auch Passagiere aufnehmen, werden jedoch sicher in kurzer Zeit nachfolgen.

So malt sich denn die Zukunft bei den Bewohnern San Franciscos in den glühendsten Farben, und in westlichem Optimismus träumt man bereits von einem neuen „Boom", der den durch das Goldfieber erzeugten noch überstrahlen soll. Wenn auch nicht alle Blütenträume reifen werden, San Francisco wird sicherlich in den kommenden Jahrzehnten einer neuen Blüte entgegengehen; ob aber jemals seinem heißen Streben Erfüllung wird, das New York des Westens zu werden, wer vermöchte das heute zu sagen?

Literatur.

Bancroft, History of the Pacific States of North America. 34 Bde. San Francisco und London 1882 ff.
Hittell, History of California, 4 Bde. San Francisco 1881 ff.
Coman, Economic Beginnings of the Far West. 2 Bde. New York 1912.
Keeler, San Francisco and Thereabout. San Francisco 1906.
Lawson, The California Earthquake of April 18, 1906. Washington 1908.
Jordan, The California Earthquake. San Francisco 1907.
Wagoner and Heuer, San Francisco Harbor. San Francisco 1908.
Report of the Commissioner of Corporations on Transportation by Water in the United States. 3 Bde. Washington 1909/10.
Biennial Report of the Board of State Harbor Commissioners. Sacramento 1910.
Annual Statistical Report of the San Francisco Chamber of Commerce. Bd. 1. 1911.
Hearings before the Committee on Interoceanic Canals. United States Senate, 62. Congress, 2. Session on H. R. 21969. Washington 1912.
Stubmann, Panamakanal und Weltwirtschaft. Weltwirtschaftl. Archiv, 1913. Bd. 1, S. 286—309.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ELFTES HEFT

Auf den Färöern.

Von Prof. DDr. Edward Lehmann.

Mitunter passiert es einem Menschen, daß er aus seiner guten Stube herausgezogen und auf das wilde Meer hingeschleudert wird — um der Wissenschaft willen. Mir ging es nicht anders, als vor einigen Jahren die dänische Regierung geruhte, mich nach den Färö-Inseln im Nordmeer zu schicken, um den dortigen Menschen etwas Wissenschaft beizubringen. Dadroben gibt es nämlich auch Leute, die etwas wissen wollen; und gerade in den Sommermonaten versammeln sich die Wissensgierigen: die Schullehrer, Gemeindevorsteher u. a., die als Mitglieder des kleinen Parlaments, dem die Verwaltung der Inselgruppen wesentlich anvertraut ist, sechs oder acht Wochen in der Hauptstadt Thorshavn zubringen müssen.

Aber Sie wissen vielleicht noch gar nicht, wo die Färö-Inseln liegen? So geht es Ihnen nicht besser als dem englischen Matrosen, von dem mir der Kapitän des Kabeldampfers, der vor Thorshavn arbeitete, erzählte. Wie die Deutschen nämlich manchmal die Inseln die Farö-Inseln nennen, nennen sie die Engländer the Pharo-Islands. Dem guten Matrosen war es ganz wunderlich, daß sie nach diesen Inseln nordwärts steuerten; er hatte immer geglaubt, daß the Pharao-Is-

lands, wie er sie nannte, in Ägypten lägen, were something in Egypt.

Nichtsdestoweniger liegen sie im Nordmeer, und zwar eine dreitägige Fahrt gerade nordwärts von Schottland, wo der dänische Dampfer immer Leith anläuft, um sich billiger mit Kohlen zu versehen und dabei auch andere Geschäfte zu erledigen. Dem Reisenden kommt dieser Aufenthalt, der sich bei ungünstiger Flut bis auf 36 Stunden verzögern kann, zustatten. Er kann mittlerweile die bezaubernde Schönheit Edinburghs genießen und kann sich in den Läden in Princess Street bezaubern lassen, große Ankäufe von schottischen Schals, Teppichen und Mützen zu machen, die er alle für seine Nordreise brauchen kann, und die ihm alle noch zehn Jahre nachher auf seiner Chaiselongue dienlich sind.

Der Dampfer gleitet längs der Küste Schottlands, verliert sie, während er die große Moray-Bucht schneidet, geht aber an den nordöstlichen Landinseln bei Duncansbay Head dicht vorüber und bekommt dann wieder Land in Sicht, wenn er quer durch die Orkney-Inseln hindurchgleitet, wo man die schottischen schiefergebauten Häuser und die Villen der englischen Herrschaften deutlich vom Schiffe sieht.

Von der weiteren Reise sieht man gewöhnlich nicht viel. Entweder ist das Wetter still, und die Luft wird nebelig: denn bald kommen wir in die milde Zone des Golfstroms hinein; oder das Wetter ist unruhig, und man sieht aus anderen Gründen von der Umwelt nicht viel. Ist man aber seefest — und in der Tat sind die langen Wellen des offenen Meeres nicht so garstig wie der kurze Wellenschlag nahe der Küste, die „krappe See“, wie es die Schiffer nennen —, und kann man ruhig auf den Verdecken bleiben, so entfaltet sich dem Auge und dem

Herz die gewaltige Natur des Nordmeers, dessen öde Fläche dann und wann von kleinen Scharen schnellfliegender Seevögel, mitunter aber auch bei hellem Wetter von dem Spielen und Springen kleiner Wale belebt wird. Einige Wale sah ich — es war der sogenannte „Dövling" —, die sich dem Schiffe nahe hielten,

Phot. Dr. H. Rudolphi.

Abbild. 1.[1]) **Bucht von Thorshavn,** von Süden gesehen. Im Hintergrund die Berge von Österö.

wahrscheinlich, um im aufgerührten Wasser zu fischen; sie schossen schräg durchs Wasser, so daß sie den weißen Bauch halb nach oben drehten.

Kommt man den Färöern[2]) näher, wird der Seegang

[1]) Für eine große Zahl der Abbildungen, die dem Heft beigegeben sind, haben die Herren Dr. Hans Rudolphi in Prag, Dr. A. Dampf und K. Schreiber in Königsberg i. Pr. in entgegenkommender Weise ihre photographischen Aufnahmen zur Verfügung gestellt. Ihnen sei auch an dieser Stelle dafür der Dank des Instituts für Meereskunde ausgesprochen. Der Herausgeber.

[2]) Ich benutze jetzt die dänische Form des Namens: sing. Fär-ö (Schafinsel), pl. Fär-öer. Der Bewohner der Inseln heißt dän. Färing.

wiederum unruhiger; man gerät in die „Stromsee“ hinein, in die Wirre der Strömungen, die das durch diese zerrissene Inselgruppe hinziehende Wasser verursacht. Auch der Schiffer muß jetzt etwas vorsichtig verfahren — die Passagiere sind schon lange vorsichtig geworden —, denn der Nebel verschleiert oft die ganze Gegend, und das erste, das ich von den Inseln sah, als wir auf der Reede Thorshavn lagen, war dasselbe, was man häufig von dem Brocken aus sieht, wenn man dort oben so recht die Aussicht genießen will: nichts.

Wenn der Wind im Sommer landwärts steht, treibt er die nebeligen Dünste des Meeres nach den Inseln hin und preßt den Nebel gegen die Felsenwände. An der entgegengesetzten Seite der Insel ist das Wetter dementsprechend klar (wenn nicht der Himmel besonders wolkig ist), was die Schiffer und Fischer auch immer berechnen. Der Nebel, der halbe und ganze Tage die Landschaft bedeckt, ist aber keineswegs unangenehm; er ist leicht und weich — man könnte fast sagen seidenartig —, und man gewöhnt sich so sehr an diese milde und feuchte Luft, atmet sie so voll und behaglich, daß der scharfe Wind in Dänemark nachher als rauh und feindlich empfunden wird, wie er auch den jungen Färingern, die in Dänemark studieren, sehr nachteilig ist. Selbst im Winter erhält sich, dank dem Golfstrom, dieses milde Inselklima; die Mitteltemperatur ist wunderbarerweise für die eigentlichen Wintermonate der am Gardasee gleich; der Sommer ist aber entsprechend kühl.

Anderseits: Ohne verheerende Schneestürme verläuft der Winter natürlich bei dieser nördlichen Lage nicht, und vor allem ist der frostige Wind, dem man im März oder April nie entgeht, der Feind der Vegetation. Er deckt das Gras mit Eisschlag und tötet die jungen Triebe der Bäume und Sträucher, die in der trügerischen Milde

der Weihnachtszeit hoffnungsvoll emporschossen. Ihre schwarzen Leichen sind noch im Hochsommer überall auf den Bäumen erkennbar. Dadurch wird der Baumwuchs auf diesen Inseln geknechtet und in einer Höhe von höchstens 3 m gehalten. Nur auf den westlichen Westmannaöer, die besseren Schutz gegen den Ostwind bieten, sollen die Bäume etwas höher stehen. Die meisten Gemüse zieht man ganz gut in den Gärten, auch Beeren

Phot. Dr. H. Rudolphi.

Abbild. 2. **Thorshavn,** vom Obelisken gesehen.
Im Hintergrund die Anhöhe des Kirkebö Reyn.

reifen auf der Heide und im Garten, in einem guten Sommer auf jeden Fall Stachel- und Johannisbeeren; Obstbau dagegen ist gänzlich ausgeschlossen.

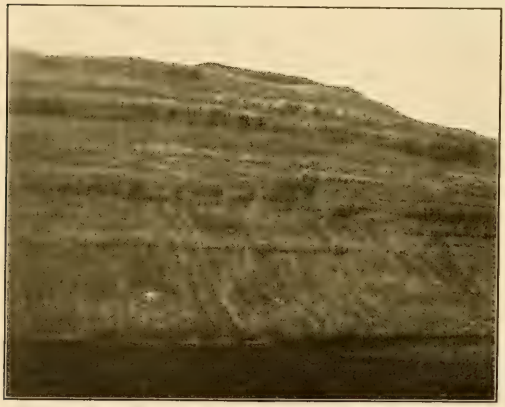
Den vollen Vorteil zieht aber aus dem Klima das Gras, das überall auf den Inseln herrlich gedeiht und stetige Nahrung für die 100 000 Schafe bietet, nach denen die Inseln (Fœr = dänisch Faar = Schaf) genannt sind, und die die Lebensbedingung der Bewohner darstellen.

Der Bau der Inseln gewährt dem Graswuchs reichliche und genügend nahrhafte Flächen. Die Felsen dieser Inselgruppe sind vulkanische Auswürfe, die in regelmäßiger Schichtung von Basalt und Tuff abgelagert sind.

Phot. Dr. A. Dampf.

Abbild. 3. **Malinsfjall bei Viderejde.**
Der Gipfel (751 m) mit Schnee bedeckt.

An den dem Wind und dem Wasser ausgesetzten Seitenflächen ist der weichere Tuff etwas abgenagt; es entstehen dadurch schmale parallele wagerechte Furchen zwischen den härteren Basaltstreifen, und die Felsenwände erhalten dadurch ein sonderbares Aussehen, etwa wie die Seite einer Harmonika. In diesen Furchen nisten die zahlreichen Seevögel, besonders die Alke, die die Inseln in so eigenartiger Weise beleben. Ohne diesen besonderen Bau der Felsen und ohne die kleinen, sardellenartigen Heringe, die in dichten Scharen um die Felsen stehen, und von denen sich die Alke wesentlich ernähren, würde sich diese Welt



Phot. Dr. H. Rudolphi.

Abbild. 4. **Hämmer zwischen Kalbak- und Kollefjord.**
Ein Beispiel der vielen treppenartig aufsteigenden Geländestufen, deren breite Rasenflächen die Weideflächen abgeben.

von Vögeln kaum auf diesen Inseln gebildet haben. Die von ihnen bewohnten Felsen sind beinahe senkrecht oder haben doch einen sehr jähen Absturz. Nach der anderen Seite hin fällt dieselbe Insel aber gewöhnlich ziemlich schräg ab. Dieser Abhang ist aber hübsch grün, im Gegensatz zu der schwarzbraunen Felsenwand; er ist

Phot. Dr. H. Rudolphi.

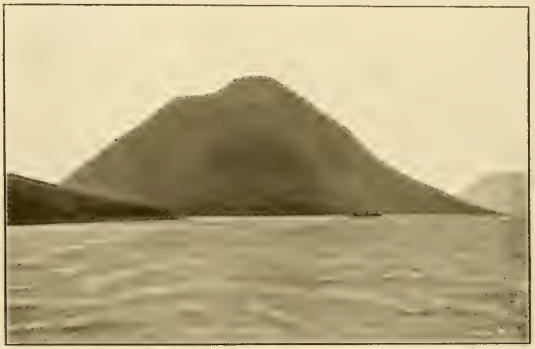
Abbild. 5. **Kyrberg,** Steilküste nördlich von Thorshavn.
Im Hintergrunde die Berge von Österö.

immer mit Gras bedeckt, dessen Wachstum eigentlich nur in den gefährlichen Frühlingsmonaten stockt. Auch die Felsenwand selbst bietet dann und wann dem Gras willkommenen Halt auf den zahlreichen charakteristischen Terrassen, die man dort oben H ä m m e r nennt.

Hier werden Schafe und Vieh in der milderen Jahreszeit sozusagen interniert und mit Mühe und Gefahr vor der ungünstigen Zeit nach dem Gehöft zurückgetrieben. Ein plötzlicher Sturmwind kann den Tieren auf diesen Felsenecken sehr gefährlich werden, und viele fallen auch ins Meer, wo sie auf der Wasserfläche buchstäblich zer-

quetschen; besonders gefährlich ist hier der Eisschlag, der vielen jungen Lämmern das Leben raubt, wenn sie sich leichtsinnig zu weit hinauswagen.

Auch der Rabe stellt dem Lämmlein nach. Die Lämmer werden aber sonderbarerweise von einem Vogel beschützt, dem „Tjaldur", wie ihn die Färinger nennen (Haematropus), der seine Eier und Jungen im Grase liegen hat und deswegen scharenweise das Feld gegen



Phot. Dr. A. Dampf.

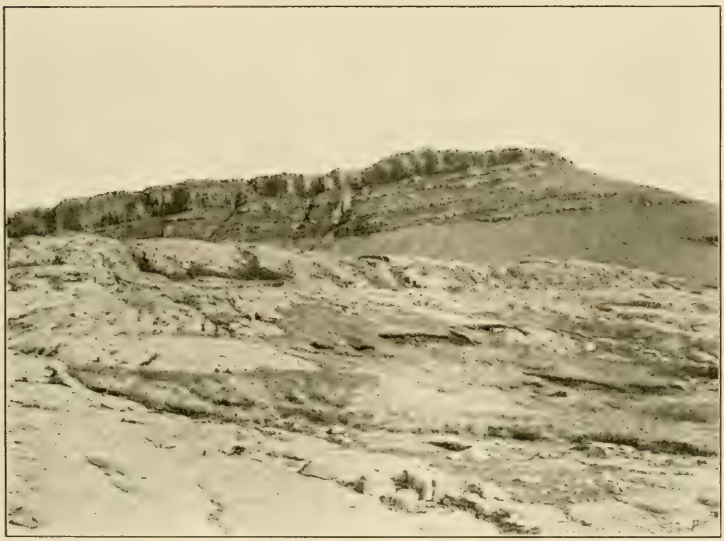
Abbild. 6. **Insel Kunö,** von Klaksvig gesehen.

jede Annäherung der Raben schützt. Dieser Tjaldur ist deshalb der heilige Vogel der Färinger, die den rotschnäbligen Freund nicht nur gesetzlich schützen, sondern ihn auch in ihrem Panier führen. Der eine der Kopenhagener Dampfer, der nach Thorshavn fährt, trägt seinen Namen.

Anderseits dienen diese Vögel, die, wie auch die Seeschwalben, ihre Eier auf dem Felde haben, aus demselben Grunde dazu, in sehr nützlicher Weise die Schafe herumzutreiben; es wird dadurch verhütet, daß die Schafe zu tief beißen, was den Graswurzeln schadet. So scheint die Natur hier eine Balance gefunden zu haben, die auch

die Menschen respektieren, weshalb sie die Vögel schonen und das Eierlesen verbieten.

Die Bewohner der Färöer, die wir schon mit ihrem eigenen Worte als Färinger bezeichnet haben, sind direkte



Phot. Dr. A. Dampf.

Abbild. 7. **Inneres von Österö.**

Im Vordergrund glazialgeschliffene Landschaft.

Nachkommen der norwegischen Ansiedler, die schon in der Wikingerzeit die Inseln bewohnten und sich auch über die Orkney- und Shetland-Inseln hin verbreiteten. Die Färöer und ebenso Island erfreuten sich damals eines blühenden Kulturlebens; in der bald nachher folgenden Zeit der katholischen Kirche hatten die Inseln ihren Bischof und ihren Dom. Sagenerzählungen in altisländischer Sprache und eine überreiche Fülle von epischen Volksliedern in der jetzigen färöischen Sprache, einem

Phot. Dr. A. Dampf.

Abbild. 8. **Ostbucht in Thorshavn** mit Booten des D. S. „Victoria Luise" der Hamburg-Amerika Linie.

altnorwegischen Dialekt, der sich aber heute unter dem Einfluß der dänischen Kultursprache etwas moderner gestaltet hat, zeugen von dieser alten Kultur und bilden noch einen geistigen Besitz und die Grundlage des nationalen Stolzes der Färinger.

Der männliche Typus verrät noch die nahe Verwandtschaft mit den westlichen Norwegern und die historische Verknüpfung mit dem alten derben Menschenschlag der Wikinger. Als ich eines Tages im Boote saß und den Alten am Steuer betrachtete, den Vater der kräftigen Söhne, die spielend das lange Boot durch die reißenden Ströme ruderten, wurde mir dieser Zusammenhang besonders einleuchtend. Wie er da saß in der braunen wollenen Tracht, die, nach den Gräberfunden zu urteilen, auch die Wikinger getragen, mit der breiten Sturmmütze, die wie ein Helm aussah, mit seinem kräftigen, weißen Bart, der Adlernase, den tiefliegenden Augen, von starken, weißen Augenbrauen überschattet, gab er und gab die ganze Bemannung des Bootes die lebendigste Vorstellung von jenen Tapferen, denen der Weg zum Mittelmeer und nach dem Schwarzen Meer hin nicht zu weit schien, wenn sie der Drang zur Ausfahrt und zu Eroberungen überfiel. Zudem ist das Boot der Färinger noch

immer nach dem alten Modelle gebaut, das wir von Funden in Schleswig und in Norwegen zur Genüge kennen, mit scharfen und hochgeschwungenen Vorder- und Hintersteven, lang und häufig schmal, für viele Ruderer, gewöhnlich acht, eingerichtet.

In diesem Boot gewinnt der Färöjunge seine ersten Kräfte und seine Ausdauer — die Eigenschaften, die sich später beim erwachsenen Manne so wunderbar entwickeln. Das Ruder ist schmal und leicht und fügt sich der Kinderhand; Jungen von 11 oder 13 Jahren rudern oft selbst bei schwerer See die Boote, die im Hafen Passagiere und Gepäck zu dem Dampfer hin befördern; ihren halben Tag verbringen sie mit Fischen oder sonst auf dem Meere herum. Dabei entwickelt sich auch früh die Intelligenz, die dazu gehört, sich in diesen gefährlichen Fahrwassern an der Felsenküste mit den zahlreichen Klippen und Riffs zu bewegen.

Aber auch das Sich-bewegen auf dem festen Lande kann gefährlich genug sein. Die Felsenwege sind häufig schmal und gefährlich; klettern muß man können, fest auf seinen Beinen stehen; manchmal ist die Passage um den Felsen herum so schmal, daß man sich mit den Händen an der Felsenwand festhalten muß; kommt dazu noch der Sturm längs der Felsen, so kann es das Leben kosten. Noch gefährlicher ist der Nebel, der dem

Abbild. 9. **Westseite von Suderö bei Vaags Eide.**

In den Wänden der 200 Meter hohen Steilküste tiefe, von der Brandung ausgewaschene Schluchten.

Wanderer alle Aussicht benimmt und ihm die offene Schlucht vor seinen Füßen verschleiert. In Tirol und in der Schweiz kann das dem Bergwanderer auch passieren, auf den Färöern gehört dieser Nebel aber zu den Begebenheiten des Tages und lauert sozusagen vor der Haustür. Daß drei junge Mädchen, die nur hinausgegangen waren, um die Kühe zu melken, spurlos verschwanden, war

Phot. Dr. A. Dampf.

Abbild. 10. **Haus in Öre (Österö).**

Über dem Grasdach der Holzschornstein; das kleine Nebenhaus für Torf und Fische.

ein trauriger Fall, der sich noch vor einigen Jahren ereignete.

Sonst sind es nicht die Frauen, die sich hier hinauswagen, vielmehr werden sie, jedenfalls von ihrer Heirat an — und sie heiraten früh — zu Hause gehalten, in einer Welt, die ebenso klein und eng ist, wie die Welt des Meeres und der Berge, die den Mann hinausruft, offen und groß. Der Typus der Frauen gestaltet sich deshalb lange nicht so kräftig und auch nicht so schön wie der der Männer; ich habe nur wenige gesehen, die man als schön gewachsen bezeichnen könnte. Das ein-

geschlossene Leben, die kleinen und mühsamen Beschäftigungen, die vielen Kinder — sie wimmeln über jede Schwelle —, das ewige Kaffeetrinken und Zuckernaschen, vom Kränzchengeplauder der Nachbarinnen begleitet, — das alles gibt Stagnation und Verkümmerung, frühes Altern, beschränkten Gesichtskreis. Die Frauen werden demgemäß viel weniger, als es sonst im Norden der Fall ist, von den Männern hochgeachtet. „Enten und Hühner und Frauenzimmer stiften immer Schaden", heißt es bei ihnen.

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 11. **Haus in Langesand (Stromö).**

Ist es zufällige Tradition, die das Lebenslos so ungleich verteilt hat? Ich glaube, daß das Klima dazu mitgewirkt hat. Entweder muß man hier mit vollen Kräften den Kampf mit der Natur aufnehmen — oder man muß hinter verschlossener Tür den Elementen entfliehen. Wenn man sieht, wie vereinsamt und öde die Häuser und Gehöfte liegen, kann man verstehen, wie kümmerlich das Leben, auch das organische Leben, bei denjenigen verläuft, die in diesen Häusern eingeschlossen leben. Angst und Sorge war immer des Schiffers und des Fischers Frau beschieden. Aber hier, in dieser Einsamkeit, in diesen finsteren Winternächten, bei dieser ewigen Ungewißheit, ob der Mann, der heute morgen ausging, auch abends zurückkehren wird!

Arm ist der Färing gerade nicht. Als tüchtiger

Fischer und Vogelsteller, als Schiffer und Kaufmann hat er immer seinen Verdienst und seine Nahrung; als Mitglied einer halb kommunistischen Gesellschaft, wo die Weide größtenteils Gemeingut ist, als Bürger im dänischen Staat, der mit beinahe zu runder Hand den unteren Klassen Unterstützungen gewährt und diese fernen Mitbürger wenig mit Steuern belastet, sie zollfrei und militärfrei macht, genießt er Vorteile, um die ihn der kleine Mann in den meisten unserer Länder beneiden kann. Jedoch führt er ein dürftiges Leben; er ist auf gewisse Lebensbedingungen beschränkt, die sich schwierig erweitern lassen, und obgleich ein Seemann, ist er gewöhnlich an seine kleine Lokalität gebunden.

Schon seine Behausung ist eine sehr enge — weil es den Inseln an Baumaterial fehlt, das Holz muß er von Norwegen herholen und baut deshalb kleiner, als in Norwegen oder in Finland bei ähnlicher Lebenslage gebaut werden würde. Der Basalt der Felsen ist für festeres Bauwerk unbrauchbar und wird heute meist nur zum Dach, zum Zaun oder Deich verwendet, früher allerdings zum Aufbau des ganzen Hauses, das dann inwendig mit Brettern bekleidet war. Ohne Schönheit ist das Häuslein aber nicht, wenn nur im älteren Stile gehalten, einfach zusammengezimmert und rot geteert, mit kleinen weißen Fenstern und, wie häufig der Fall, das ziemlich flache

Abbild. 12. **Straße von Thorshavn.**
Mit den ältesten Häusern des Ortes (Gongin).

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 13. **Thorshavn.**
Häuser von der Wasserseite.

Dach mit grünem Grastorf bedeckt. Wo besser gebaut wird, tritt zu leicht die charakterlose Imitation des steinernen Hauses hervor; oder es wird gar mit von weither geholtem Granit und Schiefer gearbeitet, was in diesem Klima kalt und hart wirkt und in der Tat auch ein schwer zu heizendes Haus gibt.

Die alten, engen Straßen Thorshavns sind viel wohnlicher, auch in freier Natur verschmilzt ein derartiges primitives Haus viel besser mit der Landschaft, steht wie aus dem Boden gewachsen.

Das altmodische Haus bestand aus zwei Stuben, der „Rauchstube", so genannt, weil ursprünglich da durch ein Loch im Dache dem Rauch des Herdes Ausgang gegeben wurde, und der feineren „Glasstube". In dieser etwas größeren Räumlichkeit sammeln sich die Färinger häufig in den langen Winterabenden zum Tanz und Vergnügen. Tanzen tun sie außerordentlich gern, und zwar nimmt die ganze Gesellschaft, nicht nur die Jungen, am Tanze teil; auch der Pastor muß mittanzen, wenn er zugegen ist.

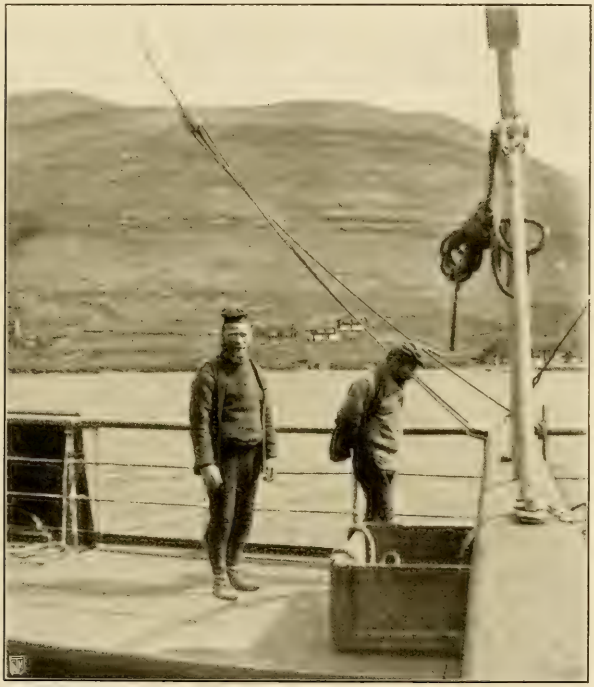
Dies Tanzen ist von dem unserigen heutzutage weit verschieden und eröffnet uns den Einblick in die Tänze des Mittelalters. Es sind alte Chorreigen, die hier aufgeführt werden, indem sich alle die Hände halten und sich in verschlungenen Reihen hin- und herbewegen

und dabei ihre alten Lieder singen. So wurde in den ritterlichen Sälen des Mittelalters auch zum Tanze gesungen oder viel lieber zum Gesange getanzt. Die Festtrachten, die die Färinger dabei tragen, erinnern auch an die prächtigeren Kleider der alten Zeiten. Die einfache braune Wolle der stramm sitzenden Männertracht muß dann dem blauen Wams mit den Silberknöpfen weichen. Noch mehr verwenden die Frauen auf ihre Kleider und Tücher, die in Stoffen und Farben prangen. Im Alltäglichen sind sie sehr einfach, gewöhnlich in Braun und Schwarz gekleidet.

So vertreibt man die lange Winterzeit in alter naiver Weise; die volkstümliche Unterhaltung erweist sich mächtig genug, um — neben dem kirchlichen Leben — die geistigen Bedürfnisse einer abseits gelegenen Bevölkerung zu befriedigen. Früher griff man auch reichlich zu den geistigen Getränken, um die Geselligkeit zu erheitern oder einsame Stunden im Hause oder Boot zu vertreiben. Die Bevölkerung hat aber selbst das Gefährliche an diesem Ausweg eingesehen und hat mit größter Energie unter der Leitung der Pastoren eine Abstinenzbewegung zum Sieg gebracht, die gerade in diesen letzten Jahren zu einem von ihrem eigenen Parlament angeregten gesetzlichen Verbot des Alkoholverbrauchs auf den Inseln geführt hat.

Überhaupt ist der Färing ein ernster Mann von strengen Sitten; sein Charakter wie seine Gesichtszüge sind denen des Norwegers ähnlich; nur ist er offener und kindlicher; eine gewisse Schwärmerei entsteht leicht bei den Menschen des hohen Nordens, wohl auch unter Einfluß der hellen Nächte, dieses prächtigen Ersatzes für das im Winter fehlende Licht, den die Natur ihren nördlichen Kindern bietet, und die durch ihr wunderliches Helldunkel bald eine heitere, bald eine romantische Stimmung erwecken.

Die Arbeit des Färings besteht überwiegend in der Ausnutzung seiner unmittelbaren Lebensbedingungen — einer Praxis, die immer als ein großes Glück für ein Volk



Abbild. 14. **Färinger** an Bord eines Dampfers in der landesüblichen Kleidung.

betrachtet werden muß. Es vollzieht sich dadurch eine heilsame Anpassung an die Umgebungen, und es bilden sich feste Traditionen, durch die die Technik der verschiedenen Beschäftigungen einen Höhepunkt erreicht.

Selbst das Schaf, das wichtigste Haustier, nach dem die Inseln ihren Namen haben, gehört sozusagen zu ihrer Natur. Die zahlreichen Schafe führen ein ganz

freies Leben — Herden oder Hirten gibt es nicht; nur wenn geschlachtet werden soll, oder zur Zeit der Schafschur, oder wenn die schlechte Jahreszeit droht, werden sie aufgesucht und eingetrieben. Ihre Wolle ist so wichtig wie ihr Fleisch. Neben den warmen braunen Kleidern, die sich der Färing aus der Wolle macht, wurden auch früher als Hausindustrie grobe Überzugshemden verfertigt, die einen Exportartikel bildeten und unter dem Namen „isländische Hemden" bei Seeleuten und Landarbeitern in Dänemark sehr beliebt waren. Heute werden viele Schaffelle für den Export präpariert; besonders die sonst in der Welt seltenen, braun- und weißflockigen sind eine gute Handelsware. Als Fußteppich sind sie sehr warm und beinahe unverwüstlich.

Das Schaffleisch verstehen die Färinger in einer besonderen Weise durch Austrocknen und zeitweiliges Vergraben ohne Salz oder sonstige Chemikalien zu präpa-

Abbild. 15. **Vogelberg auf Myggenaesholm.**
Das Bild zeigt nur den Gipfel des hohen Absturzes der Steilküste.
Nach einer Ansichtskarte.

Phot. Dr. A. Dampf.

Abbild. 16. **Steilküste am Villingadals Fjall** auf Viderö.

rieren. Dieses sogenannte „Skärpeköd" ist sehr haltbar und schmeckt nicht übel (wenn man den ersten qualmigen Geschmack überwunden hat, etwa wie ein geräuchertes Filet) — und was für die Fischer und Schiffer von Wichtigkeit ist, die es für einen dauernden Aufenthalt auf der See mitnehmen: man erleidet keinen Durst nach dessen Genuß.

Auch die Kühe gedeihen ganz gut auf den Inseln, und moderne Molkereien nach dänischem Muster sind in letzter Zeit eingerichtet worden. Die Rinderzucht tritt aber, mit der Schafzucht verglichen, in den Hintergrund.

Die Natur hat aber lange, bevor hier von Schafen, geschweige denn von Rindern die Rede war, diese Felseninseln mit einer Fauna belebt, ohne die die Inseln selbst

wie das Leben ihrer Bewohner nicht ihre volle Eigentümlichkeit erhalten hätten. Eine Welt von Vögeln nistet in den Furchen der Felsenwände, besonders aus der Alken-Familie (Alca, Mergulus); von ihnen ist namentlich der kleine bunte Seepapagei mit seiner weißen Brust und seinem farbigen Schnabel allgegenwärtig. Diese Vögel stehen in ihrer Ruhestellung aufrecht wie die Pinguine. Die Felsenwände, besonders die nach Westen gewendeten, die am liebsten bewohnt werden, zeigen deshalb sozusagen weiße Streifen von den dicht aneinander sitzenden Vögeln. Zu Tausenden flattern sie um die Felsen, tauchen mit jähem Sturz ins Wasser, häufig aus einer Höhe von 1000 Metern und mehr, um ihren Jungen — sie haben natürlich nur eins oder zwei, denn wer könnte bei der Lage eine größere Familie versorgen? — die kleinen Heringe hinaufzuholen.

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 17. **Nord-Österö.**

Brandung an der 340 Meter hohen Steilküste.

Auch schwimmen sie in weiter Ferne auf dem Meere herum, nähern sich vertrauensvoll dem Boote der Fischer oder der Reisenden; Friede und Schonung herrscht um die „Vogelfelsen" herum, kein Schuß eines Gewehrs wird hier geduldet — die Jagdbeute wird in einer stilleren Weise erwischt und entleibt.

Im ganzen bieten die Vogelberge mit ihren gewal-

tigen Höhen und kühnen Formationen, besonders in der phantastischen Beleuchtung des schrägen Sonnenlichtes durch die nebelige Luft, einen wunderbaren, unvergeßlichen Anblick; dazu das rege und heitere Leben der Vögel, deren unendliche Schwärme beinahe unser Auge verwirren.

Der Bevölkerung stellen diese Vogelfelsen eine der

Abbild. 18. **Nach dem Vogelfang.**
Nach einer Ansichtskarte.

interessantesten und schwierigsten Aufgaben, die überhaupt die wilde Natur dem Menschen bietet. Es steht jederzeit dem Färing frei, aus dieser ergiebigen Quelle Nahrung und Wärme für seinen Körper zu schöpfen: das Fleisch, das Gefieder und den köstlichen Flaum für sich zu verwerten. Er muß aber buchstäblich sein Leben auf diesen Gewinn einsetzen. Er muß dazu erzogen worden oder darauf ganz und gar eingerichtet sein. Es bildet sich hier eine Rasse von Menschen, denen das Erklimmen dieser schroffen Pfade, das Herumklettern auf diesen Ab-

hängen in schwindelnden Höhen so natürlich ist wie uns das Gehen auf der Erde. Der Vogelsteller oder besser Vogelfänger besteigt gewöhnlich den Felsen von der schrägen Hinterseite aus, wählt aber auch häufig, wo es tunlich ist, den kürzeren, steilen Weg nach aufwärts.

Jedenfalls findet er leicht seinen Platz auf einer Terrasse, einem Vorsprung oder sonstwo; er braucht nur einen Sitz so groß wie ein Stuhlsitz und eine Stütze für den Fuß. Dort sitzt er dann mit seinem Kescher, einem auf einer 6 m langen Stange befestigten, nicht ganz kleinen Netz, und operiert mit dieser Verlängerung seines Körpers, ohne dadurch sein Gleichgewicht zu verlieren. Er erhascht die jungen Vögel im Fluge — an dem Fluge selbst kennt er den jungen von dem alten — und reicht, um Zeit und Mühe zu ersparen, gern das Netz einem anderen, der dann das Erwürgen der Vögel besorgt und sie in den um den Leib gebundenen Sack hineinsteckt.

Der Fang schreitet schnell vorwärts; der Vögel gibt es immer genug. Die Arbeit würde jeden anderen als diese abgehärteten Söhne des Felsens ermüden. Ein junger Vogelfänger erzählte mir, daß er eines Morgens, um zeitig seinen Platz zu erreichen, ohne Frühstück, nur mit einem Laibkuchen unter der Weste hinaufgestiegen wäre; gerade als er oben war, glitt ihm das Brot hinab, und er mußte den ganzen Tag ohne zu essen seine Arbeit ausführen. Freilich kam er dann tüchtig hungrig heim, aber er hatte sich keineswegs ermattet oder zur Arbeit unfähig empfunden.

Überhaupt erfreuen diese Männer sich einer Kraft und einer Gesundheit, wie man sie selten auf Erden wiederfindet. Ihr fester Wuchs, das Ebenmaß ihrer Glieder verdient Bewunderung, ja verdiente eine anthropologische Messung. Der Fuß z. B., der immer nur in

einem weichen, strumpfartigen Stiefel steckt, besitzt seine volle Muskulatur und steht auf glattem Stein und scharfer Felsenecke gleich fest. Der leichte, elastische Gang, die frischen Farben erhalten sich bis in das hohe Alter hinein; ein Mann von sechzig Jahren sieht aus wie ein Vierziger und geht noch „i fugl", wie sie den Vogelfang nennen. Den Siebzigjährigen rechnet man noch nicht für eigentlich alt, und ein Alter von 80 bis 90 wird auf den Inseln häufig erreicht.

Abbild. 19. **Beim Vogelfang.**

Das größte Kunststück des Fängers ist jedoch das Herabhängen längs der Felsenwand bei der Plünderung der Nester, wo der Flaum und die Jungen herausgeholt werden. Von einem oder zwei starken Seilen getragen, die an dem festen Gürtel angeknüpft sind und dann und wann auch, um eine sitzende Stellung hervorzubringen, unter die Beine geschlagen werden, wird der Fänger vom Felsen herabgelassen, um entweder in schwebender Stellung die Felsenlöcher zu untersuchen, oder um einen festen Platz zu finden, von dem aus er spionieren kann. Daß Menschen dabei verunglücken, ist gegeben; die Fälle sind aber nicht so häufig, wie man erwarten sollte. Bei aller Kühnheit wird immer die äußerste Vorsicht betätigt: die Seile sind frisch und extra gute; schwere Eisenringe oder Ketten sind an den betreffenden Stellen in den Felsen als Anhalt befestigt. Auch kann man begreifen,

daß die Abstinenzbewegung bei Leuten siegen kann, denen die geringste Abschwächung ihrer Nervenkraft, geschweige denn selbst der leiseste Anflug eines Rausches bei der Arbeit sogleich eine Frage von Leben und Tod werden kann.

Neben der unmittelbaren Gefahr ist der Fänger auch verschiedenen Unannehmlichkeiten von seiten der Vögel ausgesetzt. Vor allem gibt es eine Raubmöve, die von den Fängern wie von den Vögeln gefürchtet ist. Diese Möve ist mit den chinesischen Seeräubern zu vergleichen, die mit Stinktöpfen ihre Opfer lähmen. Sie hat nämlich die üble Gewohnheit, um die auf den Felsen schon nistenden Vögel aus ihren Nestern zu vertreiben und diese für sich zu erobern, einen so übelriechenden Tran auf diese auszuspucken, daß die Alke ihr schleunigst ausweichen — ganz wie der Dachs dem Fuchse, der ja eine ähnliche gemeine List benutzt. In den letzten Jahren ist dadurch eine wirkliche Gefahr für die Vogelwelt entstanden; denn dieser unwiderstehliche Unglücksvogel verbreitet sich von Jahr zu Jahr. Auch für den Menschen ist er eine Gefahr. Den Vogelsteller, der sich seinem Neste nähert, bespuckt er ebenfalls, und der Qualm ist dem Menschen so unerträglich, daß er ihn geradezu mit einer Ohnmacht bedroht.

Das Fleisch der so gefangenen Vögel ist eine angenehme Zugabe zu den Lebensmitteln auf den Färöern. Es wird frisch gebraten oder in getrocknetem Zustand aufgehoben. Der Geschmack des Seepapageis ist im frischen Zustand etwa wie der einer Taube, nur mit einem tranigen Beigeschmack, der im getrockneten Fleisch stärker hervortritt. Viel schöner ist das Fleisch der Eiderente; die Tötung dieses Vogels ist aber, um nicht den Vorrat an Eiderflaum zu schmälern, streng verboten. In der breiten Tasche des Vogelstellers kann aber vieles stecken, das sich dem Auge des Gemeinde-

vorstehers entzieht, und so kann man mitunter p e r n e f a s auch diesen Braten auf dem Tische haben.

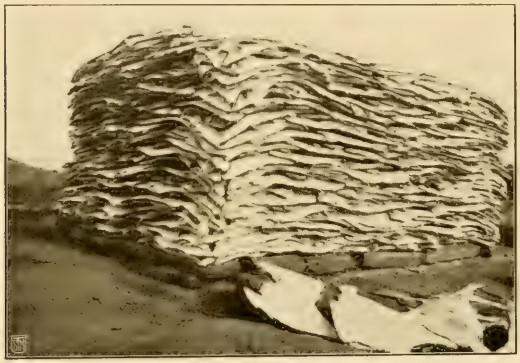
Abbild. 20. **Klippfischwaschen.**

Die Hauptnahrung der Färinger sind indessen die Fische, die in reichster Fülle gerade diese Gegend des Nordmeers beleben. Selten sind unter den nördlichen Fischen hier nur die Heringe, die lieber östlicher, nach Norwegen hin, ziehen; um so viel eifriger werden sie gesucht, weil man sie als Köder beim Angeln, besonders nach dem Dorsch, nicht entbehren kann. Der Dorsch, der Kabeljau, ist der eigentliche Bewohner des färöischen Meeres, dazu die kleineren und größeren Flachfische: Rotzungen und Heilbutten und viele andere, die nur für den lokalen Gebrauch in Betracht kommen. Früher war der Kabeljau der einzige Fisch, nach dem man für weitere geschäftliche Zwecke angelte, indem er sich ja in getrocknetem

Phot. Dr. H. Rudolphi.

Abbild. 21. **Klippfischtrocknen.**

Zustand als „Klippfisch“ versenden läßt. Dieser Betrieb ist noch heute sehr rege. Überall in den Städten und bei den Fischplätzen sieht man die flachen Felsenblöcke mit dem aufgeschnittenen und ausgespreizten Fisch bedeckt; auch die Dächer der Häuser und Scheunen der Großkaufleute werden dazu benutzt. Schön sieht das nicht aus; es riecht auch nicht besonders angenehm; das schlimmste daran ist aber die unsägliche Mühe, die dieses



Phot. K. Schreiber.

Abbild. 22. **Klippfisch,** nach dem Trocknen aufgestapelt.

Trocknen bei dem unstetigen feuchten Wetter, wo zwei Stunden Sonnenschein von vier Stunden Regen abgelöst werden, dem damit beschäftigten Menschen bietet.

Heutzutage hat sich daneben der Fang von Flachfischen, besonders von Heilbutten, mit den Dampffahrzeugen und dem Trawlverfahren reich entwickelt. Der schnell gewonnene Fang läßt sich in dieser Weise schnell nach Schottland bringen, um noch im frischen Zustand dem englischen Fischmarkt zugute zu kommen.

Diese „besseren“ Methoden haben zu einer Ausbeutung des Meeres geführt, gegen die man bis jetzt nur wenig tun kann. Ein energisches Einschreiten von seiten

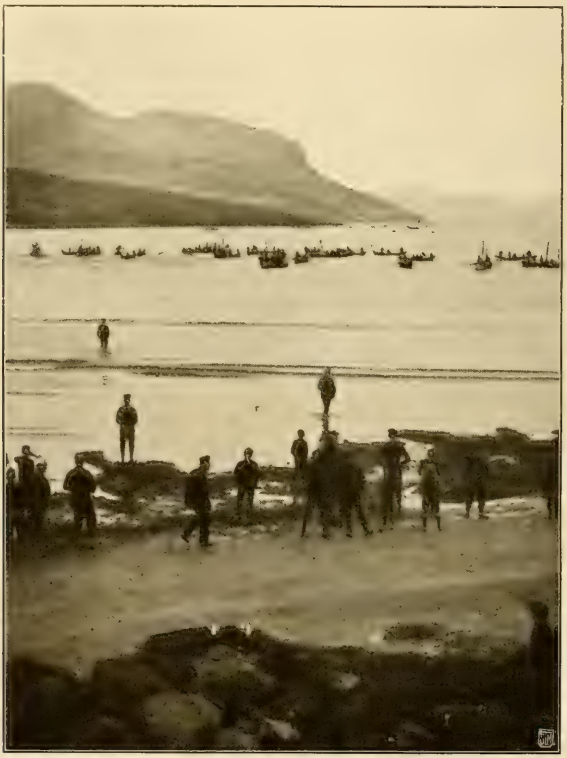
der Regierungen wird aber bald notwendig. Der Trawl, ein ungeheures, sackförmiges Netz, das durch Schwergewichte bis an den Meeresboden versenkt wird, wird mit Dampfkraft darüberhin geschleppt und füllt sich nunmehr mit allem, was in seinen großen Schlund hineingerät, auch mit Pflanzen und Steinen, Weichtieren und Schalen, und vor allem neben den großen wertvollen auch mit kleinen unreifen Fischen, die wieder tot oder halbtot herausgeworfen werden. Der ganze Fischbestand wird dadurch buchstäblich verheert und der Meeresboden noch dazu verwüstet, so daß er für den Aufenthalt und die Vermehrung der Fische immer ungünstiger wird. Daß dieses Verfahren zu einem schaurigen Ende führen muß, ist schon vorauszusehen. Das Meer ist gar nicht unerschöpflich, wie die Leute glauben, so wenig wie es sonstwo Fauna oder Flora auf Erden sind. Wie Jagd- und Schonungsgesetze diese beschützen, ist eine internationale Regelung des Fischfangs ebenso notwendig und wird wohl nicht lange ausbleiben.

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 23. **Walfangstation Gjáanoyri.**
Links das Schlipp, auf dem die Wale zerteilt werden.

Sehr einleuchtend ist diese Notwendigkeit auf dem Gebiete des Walfangs. Die großen Wale zeigten sich früher um die Färöer herum in ziemlich bedeutender Anzahl. Seitdem aber norwegische Walfänger eine Reihe von Jahren mit Schnelldampfern und mit kanonenartigen

Geschützen ihr Spiel treiben, und die dänische Regierung ihnen noch dazu — unter dem Druck eines demokratischen Wohlwollens — erlaubt hat, ihre Walstationen auf den Inseln anzulegen, werden die braven Tiere im Nordmeere immer seltener, so selten, daß sich bekanntlich die norwegische Energie über das südliche Polarmeer geworfen hat, um sich an dem dortigen bis jetzt unberührten Walbestand zu sättigen.



Phot. K. Schreiber.

Abbild. 24. **In Erwartung der Wale.**

Die Bootsflotte treibt die Grindwale in die Bucht von Midvaag.

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 25. **Fang von Grindwalen.**

Die Wale in der Bucht von Midvaag von Booten umstellt.

Auch diese Ausbeutung des Meeres greift in unberechenbarer Weise in das Leben der Fischwelt ein, weil die Wale nicht nur als Verschlinger und Feinde der Fische anzusehen sind, sondern allem Anschein nach zugleich auf die Wandrungen der Fische einwirken.

Für die Färinger selbst war der Fang der Großwale nie eine wichtige Angelegenheit. Dagegen sind die im Sommer scharenweise auftretenden Grindwale (Globiceps melas, eine kleine Delphinart) Gegenstand ihrer besonderen Aufmerksamkeit. Ihr in der Tat auch feines und wohlschmeckendes Fleisch ist die beliebteste Nahrung der Färinger, und der Fang eines Schwarms ist eine erfreuliche, feierliche Begebenheit. Der Fischer oder Schiffer, der auf dem Meere einen Schwarm bemerkt, bindet sofort als Signal sein Wams in den Mast hinauf,

und dieses Signal verpflanzt sich eilig unter Wahrung vorsichtiger Stille von Boot zu Boot, bis es von der Küste bemerkt und mit Feuer- und Rauchsignalen beantwortet wird. Dieses Feuersignal — ein Überbleibsel der alten „Baune“ der Wikingerzeit — ruft bald alle

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 26. **Fang von Grindwalen.**

Die Wale werden auf den Strand zu getrieben. Im Vordergrunde ein Wal mit durchgeschnittenem Genick.

die Fischer auf dem Lande zusammen; von Haus zu Haus — selbst in die Kirche hinein, wenn gerade Gottesdienst ist — verpflanzt sich die freudige Kunde. Alle Boote werden schnell bemannt und mit den nötigen Geräten, darunter Wurfsteinen und Speeren, versehen. Die Taktik ist nun diese: einen Halbkreis von Booten um die Wale herum zu bilden, der langsam und vorsichtig in möglichster Stille die Tiere gegen eine für den Fall ausersehene flache Bucht, hineintreiben soll. Sobald das

so weit gelungen ist, daß man annehmen kann, daß die Grindwale nicht mehr umkehren wollen, erhebt man plötzlich ein Geschrei und macht mit den Rudern und Wurfsteinen möglichst viel Geräusch und Unruhe im Wasser. Die erschrockenen Tiere fliehen dann landwärts und gleiten von selbst auf den Strand hinauf, wo sie

Phot. K. Schreiber.

Abbild. 27. **Fang von Grindwalen.**
Die toten Wale bei Ebbe auf dem Sandstrande.

dann getötet und zerhauen werden. Der friedfertige Färing wird in diesem Momente grausam, von alter Mordlust ergriffen, von einem Instinkt aus jener Zeit, da auf dieser Jagd sein Wohl und Weh' beruhte.

Auch das gehört zu seiner eigentümlichen Lebensweise; und diese ist es gerade, die ihn nicht nur für uns interessant, sondern an sich wertvoll macht.

Wenn die Leute nur sich selbst und ihrer Harmonie mit der Natur überlassen werden könnten! Aber auch hier treibt die liebe Zivilisation ihr Verwüstungswerk.

Schon hat das petroleumstinkende Motorboot vielfach das achtrudrige Wikingboot abgelöst; Politik wird auch schon auf den Inseln getrieben. Nervenverbrauch wird die Spannung der Muskulatur und den kindlichen Frieden der Seele ablösen. Und so wird dieser typische Menschenschlag dem Anthropologen ebenso uninteressant werden, wie wir übrigen Europäer.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

SIEBENTER JAHRGANG ZWÖLFTES HEFT

Neue Forschungen über die Biologie der Tiefsee.

Von F. Doflein, Freiburg i. Br.

Für das Gesamtgebiet der Biologie hat seit einigen Jahren eine neue Epoche begonnen. Neue Ziele werden mit neuen Mitteln verfolgt, und vieles, was die vorige Generation mit brennendem Eifer studierte, erscheint den jüngeren Biologen uninteressant und unwesentlich. Das Hauptbestreben der neuen Schule ist darauf gerichtet, aus der Wissenschaft vom Leben eine exakte Wissenschaft zu machen: aus Theorien sollen Gesetze werden. Um dies zu erreichen, werden die Methoden angewandt, welche den anorganischen Wissenschaften, so der Physik und Chemie, zu ihren großen Triumphen verholfen haben, vor allem das Experiment. Während für die Zoologen der vorigen Generation Beobachtung und Beschreibung des toten Tiers die Hauptrolle spielten, tritt jetzt die Beobachtung am lebenden Tier, das Experimentieren mit ihm, in den Vordergrund. Es ist dies eine natürliche Entwicklung, und wir können wohl sagen, daß die Arbeit der vorigen Epoche der Biologie die Voraussetzung und Basis für die erst kaum begonnene Biologie der Zukunft darstellt.

Unter den Forschungsgebieten, welche die Biologen der letzten 30 Jahre mit besonderer Vorliebe bearbeiteten,

hat eines sich auffallend viele Verehrer und Jünger erhalten. Es ist dies die Tiefseeforschung, welche ja in den letzten 15 Jahren mit erneutem Eifer in Angriff genommen worden ist. Daß gerade dies Gebiet noch „modern" geblieben ist, hat seine besonderen Gründe, welche in der Eigenart der Tiefsee selbst liegen.

Wie die Tropen und die Polargebiete, so stellt die Tiefsee für die Tiere ein Gebiet von extremen Qualitäten dar. Diejenigen Organismen, deren Bau, Lebensfunktionen und Gewohnheiten wir am genauesten kennen, leben unter Existenzbedingungen, welche wir in jeder Beziehung als diejenigen einer „gemäßigten Zone" bezeichnen können.

Die Tiefseetiere dagegen leben in einem Milieu, welches ganz außerordentlich abweichend gestaltet ist von dem Lebensraum unserer Flachwasserorganismen. Es ist fast nicht anders, als lebten sie in einem Versuchsbassin, in welchem gewisse der sogenannten „normalen" Existenzbedingungen ausgeschaltet oder künstlich abgeändert sind. Die Tiefsee stellt also gleichsam ein ungeheueres Experiment der Natur dar, und dieser Vergleich ist im höchsten Maße zutreffend für denjenigen, welcher annimmt, daß die Tiefseetiere, wenn nicht alle, so doch zum großen Teil von Tieren der oberflächlichen Wasserschichten abstammen. Wir haben allen Grund anzunehmen, daß die Tiefseetiere meist schon seit langen Zeiträumen ihr Wohngebiet in den Tiefen des Meeres haben. Ihren aus dem Flachwasser stammenden Vorfahren gegenüber befinden sie sich also seit Tausenden von Jahren in stark abgeänderten Lebensverhältnissen. Das, was abgeändert ist, gegenüber der Flachsee, das sind nun nicht biologische Details, sondern es sind die großen, primären Faktoren, welche das Leben beeinflussen. Und zwar sind diese Faktoren solche,

welche in der Flachsee einem häufigen periodischen oder nicht periodischen Wechsel unterworfen sind, so das Licht, die Temperatur, die Bewegung des Wassers; gerade diese Faktoren sind aber in der Tiefsee nicht nur gegenüber der Flachsee abgeändert, sondern auch in ihrer Eigenart konstant.

Es stellt also die Tiefsee mit ihren speziellen Lebensbedingungen und mit ihren Organismen tatsächlich für den Forscher, welcher mit hinreichender Sachkenntnis und Vorsicht ihre Probleme studiert und deutet, ein über lange Zeiträume ausgedehntes Experiment größten Stiles dar. Inwiefern wir dies Experiment der Natur zu beurteilen vermögen und welche Schlüsse wir aus seinen Ergebnissen ziehen dürfen, das soll der Gegenstand sein, dem wir den heutigen Vortrag[1]) widmen wollen. Dabei will ich meine Beispiele vor allem eigenen Erfahrungen entnehmen; denn ich meine, wenn ich als Fremder aufgefordert worden bin, hier vor Ihnen zu sprechen, so geschah dies in der Absicht, mich zur Äußerung meiner persönlichen Meinungen und Anschauungen zu veranlassen.

Die Tiefsee weicht von den oberflächlichen Wasserschichten in einer ganzen Reihe von Eigenschaften ab. Diejenigen, welche wir hier zunächst in ihren Einwirkungen auf die Tierwelt betrachten wollen, sind: Die Unbewegtheit des Wassers, die konstante tiefe Temperatur und der Lichtmangel.

Die Tiere, welche wir gewöhnlich als häufigste Bewohner des Wassers kennen lernen, kommen in Schichten vor, in denen der Seegang einen Einfluß ausübt. Ebbe und Flut, Wind und Sturm, auch Strömungen bewirken Bewegung des Wassers. Im freien Ozean stellt die

[1]) Der Vortrag ist am 8. November 1910 gehalten worden.

Wasserbewegung keine besonderen Anforderungen an den Tierkörper, doch hat immerhin die Erregung der Wellen ein Untertauchen der zarteren Organismen aus den oberflächlichen Schichten zur Folge. Der Zug und Druck, der von dem bewegten Wasser ausgeübt wird, macht sich aber vor allem da bemerkbar, wo die oberflächlichen Wasserschichten mit dem festen Boden in Berührung kommen, und zwar sind naturgemäß ihrer Wirkung vorzugsweise diejenigen Tiere ausgesetzt, welche auf dem Boden sich bewegen oder am Boden festgewachsen sind. Diese beiden Gruppen von Tieren sind genötigt, der Wasserbewegung Widerstand entgegenzusetzen, und die dabei aufgewendete Arbeit kann nicht ohne Einfluß auf ihren Bau sein. So sehen wir denn auch in der Brandungszone Tiere mit robustem Körper, starken Skeletten, festen Muskeln vorherrschend. Besondere Einrichtungen ermöglichen es ihnen, sich am Boden zu halten, sich an den Steinen, Felsen, Pflanzen usw. anzuklammern oder anzusaugen. Die festgewachsenen Formen sind durch besondere Eigentümlichkeiten ihres Gewebebaues in den Stand gesetzt, den Wasserbewegungen Widerstand zu leisten, wie wir ja entsprechende Anpassungen auch bei den Landpflanzen in windreichen Gegenden antreffen. Wenn wir in das tiefere Wasser hinabsteigen, so ändert sich in diesen Eigenschaften graduell der Charakter der Bodenfauna. Ein Hauptcharakter der Tierwelt der größeren Tiefen ist ihre Zartheit; viele Tiefseetiere zerreißen oder zerbrechen sehr leicht. Jeder Fang aus größeren Tiefen lehrt uns dies, und wenn wir die vielen beschädigten Exemplare in der Ausbeute prüfen, so werden wir immer wieder an diese Tatsache erinnert.

Wir wissen noch wenig über die Ursache dieser Erscheinung. Für manche Tiere mag die besondere Zu-

sammensetzung des Wassers in der Tiefsee eine Ursache für die Zartheit des Baues darstellen; das gilt namentlich für solche Fälle, in denen die Skelettsubstanz besonders spärlich ausgebildet ist. Da das Tiefseewasser eine erhöhte Lösungsfähigkeit für kohlensauren Kalk aufweist, so haben viele Tiere mit Kalkskeletten in der Tiefsee ein viel zarteres Skelett als ihre die Flachsee bewohnenden Verwandten. Das gilt z. B. für Foraminiferen. Von ihnen kennen wir Formen aus dem Oberflächenwasser, welche sehr feste Schalen besitzen, während ihre Verwandten in der Tiefsee sehr dünnschalig sind. Auch in anderen Gruppen, z. B. bei den Crustaceen und den Fischen, fällt die Kalkarmut und Zartheit der Skelette bei den Tiefseebewohnern auf. Es ist ein sehr verblüffender Anblick, wenn man das freipräparierte und getrocknete Skelett eines Tiefseefisches vor sich liegen hat; denn es gleicht einem Häufchen dünner Papierblättchen und wiegt nur wenige Gramm. Diese Formen sind in der Tiefsee trotz ihres schwachen Skelettes lebensfähig, da an dessen Leistungen nur sehr geringe Ansprüche gestellt werden. Eine weitere bedeutungsvolle Tatsache, welche wir mit der Unbewegtheit des Tiefseewassers in Zusammenhang bringen dürfen,

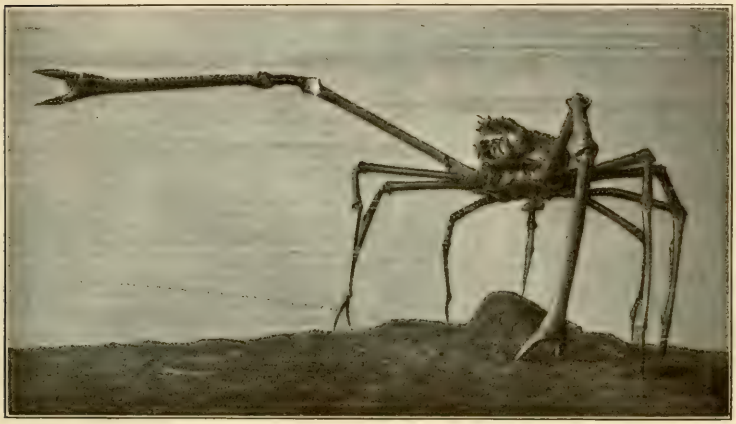
Abbild. 1. **Walteria,** Kieselschwamm der Tiefsee.

ist die riesige Größe mancher Tiefseebewohner. Aus manchen Gruppen kommen in der Tiefsee Arten vor, welche nicht absolut, aber im Vergleich mit der Gesamtheit der Gruppe von Arten, der sie angehören, als Riesen zu bezeichnen sind. Sie könnten auf Grund der Gesamtkonstruktion ihres Körpers im bewegten Wasser der Flachsee nicht existieren. Ich führe als Beispiel nur die japanische Riesenkrabbe an, welche ich in Japan lebend beobachtet habe. Dieses Tier, welches mit ausgestreckten Scheren über 2 m lang werden kann, 4 bis 4½ m zu spannen vermag, lebt im stillen Wasser der Tiefe. Seine Glieder sind zwar mächtig in den Dimensionen, aber sehr zart und zerbrechlich gebaut. Das Tier, welches in der Tiefe sicher ein furchtbares Ungeheuer darstellt, ist im Flachwasser ganz unbeholfen. Es wird von den Wellen hin- und hergeworfen, kann sich nicht aufrecht halten und wird zerbrochen.

Es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß in den verschiedenen Tiergruppen sehr verschiedene Ursachen das Entstehen dieser zartgebauten Tiefseeformen bewirkt haben können. Nachdem sie einmal entstanden waren, konnten sie im „Stillwasser" der Tiefsee sich erhalten.

Wir dürfen aber immerhin für eine Anzahl von Fällen an eine direkt wirkende Ursache des Tiefseemilieus denken. Die Zartheit der Muskeln und Skelettelemente mancher Formen, sowie manche Eigentümlichkeiten von Habitus und Bau mögen direkt auf den Mangel der Wasserbewegung zurückzuführen sein. Bei vielen genauer studierten Tieren des Landes und des Flachwassers kennt man funktionelle Anpassungen, welche durch stärkere oder geringere Beanspruchung und ihr entsprechende Leistung der Organe bedingt sind. Und gerade für Meerestiere hat sich durch Versuche feststellen lassen, daß verschiedene bisher als differente Arten betrachtete

Formen nur der Verschiedenheit in den Bewegungsverhältnissen des sie umgebenden Meerwassers ihre Entstehung verdanken. So gibt es bei Hydroidpolypen z. B. in der Gattung Bougainvillea zwei Arten, von denen die eine experimentell in die andere übergeführt werden kann, je nach dem man den Stock in bewegtem oder in unbewegtem Wasser züchtet. In ähnlicher Weise sind



Abbild. 2. **Kaempfferia Kaempfferi d. H.**
Nach Doflein, „Ostasienfahrt".

sicherlich zahlreiche Arten unter den festsitzenden Tieren als Standortsvarietäten einerseits des stillen, anderseits des bewegten Wassers zu erklären.

Es gibt noch eine andere Gruppe von Erscheinungen außer der Zartheit des Baues, welche wir, allerdings vorläufig mit aller Vorsicht, mit den Bewegungsverhältnissen des Wassers in Zusammenhang bringen können. Bei Süßwassertieren hat sich gezeigt, daß die Wasserbewegung einen auffallend begünstigenden Einfluß auf die Metamorphose besitzt, während stehendes Wasser sie hemmt. Im letzteren Fall können Larvenstadien unterdrückt

werden, im ersten werden sie verlängert. Es handelt sich dabei wohl kaum um eine direkte Wirkung der Wasserbewegung, es wird wohl ein Umweg physiologischer Einflüsse in Betracht kommen.

Es ist nun eine sehr bemerkenswerte Tatsache, daß in dem Stillwasser der Tiefsee so viele Tiere mit abgekürzter Metamorphose vorkommen. Es handelt sich meist dabei um Tiere, welche im erwachsenen Zustand selbst sehr wenig beweglich sind. Der letztere Umstand macht es uns verständlich, daß neben ihnen Formen mit komplizierter Metamorphose vorkommen. Wir werden auf diese Formen nachher zurückkommen müssen, da sie uns Material für gewisse Betrachtungen liefern.

Unter den Faktoren, welche die Abkürzung der Metamorphose beeinflussen können, kommen neben der Unbewegtheit des Wassers vor allem dessen chemische Zusammensetzung und die tiefe Temperatur in Betracht. Beides, Temperatur und Chemismus, sind Faktoren, deren fundamentale Bedeutung für die Abänderung von Organismen bei Landtieren schon in zahlreichen Fällen experimentell nachgewiesen worden ist. Ja, die wichtigsten unserer Erfahrungen auf diesem Gebiet sind chemische Beeinflussungen und Temperaturexperimente. Gerade bei Meerestieren liegen jedoch noch kaum Ansätze zur Untersuchung dieser Zusammenhänge vor.

Es ist nun eine biologische Tatsache von großer Bedeutung, daß die Tiefseetiere, wenn man sie im Netz aus einigen Tausend Metern Tiefe heraufholt, viel mehr durch den Temperatur- als durch den Druckunterschied zwischen Tiefe und Oberfläche geschädigt werden. Am Boden der Ozeane herrschen Temperaturen um 0°, an der Oberfläche kann die Temperatur oft 20 bis 25° C überschreiten. Die kolossale Temperaturdifferenz von 25°, welche die Tiere in 2 bis 3 Stunden — solange dauert

das Aufziehen des Netzes — aushalten müssen, ist für viele von ihnen verderblich. Das eingeschlossene Mittelländische Meer hat etwas andere Temperaturverhältnisse als der freie Ozean; in diesem durch eine Barriere an der Straße von Gibraltar von dem kalten Tiefenwasser des Atlantischen Ozeans abgesperrten Becken herrschen in der Tiefe Temperaturen, welche viel höher sind, als in entsprechender Tiefe im Ozean. Die tiefsten Temperaturen sind 12 bis 13° C. Trotzdem kommen da viele Tiefseetiere vor, wenn auch der Reichtum der Tiefseefauna des Mittelmeers viel geringer ist als derjenige des freien Ozeans. Holt man nun im Mittelmeer im Frühjahr, wenn die Oberflächentemperatur nur 13 bis 16° C beträgt, Tiere aus der Tiefe heraus, so haben sie nur eine ganz geringe Temperaturdifferenz zu überstehen. Sie kommen dann in gutem Zustand herauf, und es gelang mir z. B. in diesem und dem vorigen Frühjahr in Monaco, Tiefseetiere tagelang am Leben zu erhalten und mit ihnen Experimente durchzuführen.

Da wir aber noch sehr wenig über die spezielle Art des Einflusses wissen, den die Temperatur auf die Tiefseetiere ausübt, so wollen wir uns nicht lange bei diesen Zusammenhängen aufhalten, sondern wenden uns gleich demjenigen Faktor der Tiefseebiologie zu, über dessen Wirkung wir etwas mehr wissen. Es ist dies das L i c h t, oder vielmehr der Mangel an Licht in der Tiefsee.

Das Sonnenlicht dringt nach unseren Erfahrungen nicht sehr tief ins Wasser ein. Schon in den oberflächlichsten Schichten des Meeres hat es durch Reflexion und Absorption den größten Teil seiner Kraft eingebüßt. Im allgemeinen dringt es sicher nicht tiefer als bis zu 400 bis 500 m Tiefe. In besonders klaren Wassermassen und unter besonders günstigen Verhältnissen mag es noch etwas tiefer hinab eine geringe Wirkung ausüben. Wir

dürfen aber wohl mit Sicherheit annehmen, daß die sichtbaren Teile des Spektrums nirgends tiefer als 800 bis 1000 m eindringen. Die in den Wasserschichten unterhalb 400 m vorhandenen Lichtmengen sind aber in allen Fällen so gering, daß sie eine minimale Wirkung auf das Leben der Organismen ausüben.

Wenn wir nun die Gesamtheit der Tiere der belichteten und der nächtlichen Zone ins Auge fassen, so fällt uns zwischen beiden zunächst ein wichtiger Unterschied auf. Die Tiere der Lichtzone prangen in vielfältigen, bunten Farben; sie sind mit Zeichnungen und Flecken bedeckt, die sie außerordentlich verschiedenartig erscheinen lassen. Wir sind diese Buntheit bei den Tagtieren des Luftreiches gewohnt und wissen durch vielfältige Beobachtungen, daß diese Buntheit eine Bedeutung für das Leben der Lufttiere besitzt. Wenn wir nun sehen, daß es schwer ist, zu entscheiden, ob die Schmetterlinge und Vögel schöner und bunter sind oder die Krebse und Fische des Meeres, so werden wir ohne weiteres auf den Gedanken gebracht, daß diese Farbenpracht auch bei den Wassertieren eine entsprechende biologische Bedeutung hat, wie bei den Luftbewohnern. Und tatsächlich ist dies auch so: Schützende Ähnlichkeit, Kennzeichen für die Artgenossen, Färbungen zum Zweck der Paarung und des Liebesspiels, Schreckfärbungen, all das kommt in denselben Kombinationen vor, wie bei den Lufttieren.

Verlassen wir die Region des Sonnenlichts und untersuchen wir die Tiere aus den nächtlichen Tiefen, so fällt uns sogleich deren Farbenarmut auf. Zwar sind viele von ihnen auch farbig. Aber es sind nur wenige einfache Farben, die ihren Körper einhüllen. Purpurrote, schwarze und weißlich bleichgelbe Färbungen herrschen vor. Zeichnungen und Fleckungen fehlen so gut wie gänzlich.

Wie haben wir uns diese Armut an Farben und das Fehlen der Zeichnung zu erklären bei Tieren, welche vielfach mit den bunten Tieren der Oberflächenregionen ganz nahe verwandt sind?

Man dachte unter der Herrschaft des Darwinismus zunächst an zweckmäßige Verknüpfungen, wie sie nach dem Vorgang vor allem von Wallace fast allen Tierfärbungen zugrunde gelegt wurden. Und so kam man zu der Auffassung, daß in dem blaugrünen Dämmerlicht der Tiefsee die vorherrschenden roten Färbungen der Tiere als komplementäre Farben geradezu ausgelöscht, und somit die roten Tiere ihren Verfolgern unsichtbar würden.

Diese Meinung ist deswegen sehr wenig begründet, weil dieser Effekt die Tiere doch eher zu schwarzen Schatten machen muß, die ihren Verfolgern ganz besonders auffallen müssen. Auch spricht dagegen, daß die roten Tiere auch in den absolut lichtlosen Gebieten vorkommen, und daß neben ihnen die schwarzen und blassen Formen vorhanden sind.

Ich habe nun Versuche angestellt, um bei einer Tiergruppe zu klaren Anschauungen über die Entstehung der Purpurfärbung zu kommen. Sie ist ganz besonders verbreitet bei der Klasse der Krebse, bei deren nicht die Tiefsee bewohnenden Formen sie ja auch eine besondere Rolle spielt. Ich erinnere Sie nur an die purpurrote Färbung, die jeder Krebs annimmt, wenn er durch Kochen getötet wird.

Ich ging bei meinen Versuchen von folgendem Gedankengang aus: Sollte es nicht möglich sein, durch Schaffung geeigneter Lebensbedingungen Krebse der Lichtregion in gewissen ihrer Eigenschaften so umzuändern, daß sie Tiefseekrebsen gleichen? Ich verwandte zu den Experimenten Garneelen aus der Gattung Palae-

mon (= Leander), und zwar verschiedene Arten. Ich setzte die Tiere verschiedenen der Bedingungen des Tiefseemilieus aus, und zwar vor allem der Dunkelheit und erniedrigter Temperatur.

Die Form, mit der ich hauptsächlich experimentierte (L. xiphias, Abb. 3), ist ein schön grün gefärbter Krebs, der vor allem zwischen Algen vorkommt. Im normalen Leben hat er eine sehr geringe Fähigkeit zur Farbenänderung. Seine Färbung ist durch sog. Chromatophoren bedingt, feine Elemente der Haut, die mikroskopisch klein sind und wie Pünktchen aussehen. Die Chromatophoren enthalten verschiedene Farbstoffe, Pigmente. Und zwar sind von Farben vorhanden: Rot, Blau und Gelb. Alle drei Farben können in einem Chromatophor vorhanden sein, aber es herrscht in der Regel eine der Grundfarben vor. Der Effekt dieser Beschaffenheit der Chromatophoren ist nun, daß die Tiere über ihren Körper ausgebreitet ein System von feinen roten, blauen und gelben Punkten besitzen. Indem nun an den verschiedenen Teilen des Körpers die einzelnen Farben in verschiedenen Mengenverhältnissen vorkommen, entsteht ein ähnlicher Effekt, wie bei den Farbenphotographien (Lumièreplatten, Autochrome), welche wir hier zur Projektion verwenden, oder bei den Dreifarbendrucken. Wo hauptsächlich gelbe und blaue Punkte vorhanden sind, entsteht grüne Färbung, mischt sich eine Anzahl roter Punkte dazu, so wird der Ton mehr olive oder braun. Rot und blau würde violett ergeben usw.

Untersuchen wir dagegen einen echten roten Tiefseekrebs, so finden wir, daß dessen Chromatophoren nur rotes Pigment enthalten, kein gelbes und kein blaues.

Aus meinen Experimenten geht nun hervor, daß ein solcher grüner Flachseekrebs, wie ihn das Bild zeigt,

im Dunkeln sich in etwa drei Wochen in ein vollkommen rotes Tier umwandelt. Und zwar geht die Umwandlung vor sich, indem vor allem das blaue Pigment schwindet und das rote sich vermehrt. Ich kann auf die physiologischen Einzelheiten des Vorgangs nicht eingehen, ich will zur Erläuterung nur hinzufügen, daß das blaue Pigment ein Derivat des roten ist, welches sich im Licht bildet, im Dunkeln aber ausbleibt.

WOODS HOLE MASS.

Abbild. 3. **Garneele Leander xiphias.**

Wie es also gelingt, künstlich rote Individuen zu erzeugen, so kann man auch durch experimentelle Beeinflussung lebhaft blaue Garneelen erzielen. Es tritt diese Färbung ein, wenn man durch tiefe Temperaturen die sonst normalerweise sich einstellende Zersetzung des blauen Farbstoffes verhindert.

Es ging also aus diesen Versuchen hervor, daß die Färbung unserer Krebse ein physiologischer Vorgang ist, bei dessen Zustandekommen ein physikalischer Faktor, nämlich das Licht (zum Teil auch die Temperatur) eine entscheidende Rolle spielt. Es ist sehr wohl möglich, daß viele Tiefseetiere in ähnlicher Weise Färbungs- bzw.

Standortsvarietäten darstellen. Ich halte es gar nicht für ausgeschlossen, daß auch das umgekehrte Experiment gelingt, und daß man es fertig bringt, aus einfarbigen roten Tiefseekrebsen bunte Tiere heranzuzüchten. Damit ist natürlich nichts Entscheidendes über die Färbung der anderen Tiefseetiere ausgesagt. Aber wir dürfen immerhin hoffen, daß es uns gelingen wird, ihre Färbung in einer ähnlichen Weise physiologisch zu erklären.[1])

Eine andere Gruppe von Erscheinungen, welche wir mit der Lichtlosigkeit der Tiefsee in Zusammenhang bringen müssen, tritt uns in der Ausbildungsweise der Sinnesorgane entgegen. Es ist eine altbekannte Tatsache, die ich in Ihrem Kreise nur zu erwähnen brauche, daß vor allem die Organe der Lichtwahrnehmung, die Augen, in der Tiefsee weitgehenden Abänderungen unterliegen. Manche Formen bekommen riesenhaft vergrößerte Augen, bei anderen verkümmern sie und stellen schließlich nur funktionsunfähige Reste dar. Gleichzeitig mit der Verkümmerung der Augen sieht man bei solchen Tieren eine oft ganz fabelhafte Ausbildung, also, den Verhältnissen der Lichtbewohner gegenüber, eine bedeutende Verbesse-

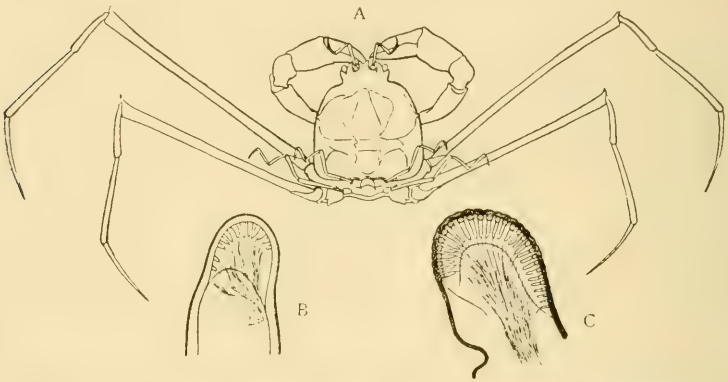
[1]) Bei der durch verschiedene Umstände verzögerten Durchsicht des gedruckten Vortrages muß ich wenigstens einen kurzen Hinweis auf die mittlerweile veröffentlichten Ergebnisse der wichtigen Expedition von Murray und Hjort in den nördlichen Atlantischen Ozean anfügen. Durch sie sind, neben vielen bedeutungsvollen Resultaten auf den verschiedensten Gebieten, auch neue Tatsachen über die „roten Garneelen" bekannt geworden. Danach scheint es, daß diese ihre Jugendstadien in oberflächlichen Schichten durchmachen und erst im Verlauf der Entwicklung in die Tiefe sinken, wo sie dann dauernd schweben. Es kann also angenommen werden, daß auch bei ihnen die Pigmentbildung unter dem Einfluß des Lichts beginnt, während Dämmerung oder Dunkelheit in der Folge nur das rote Pigment zur dauernden Erscheinung werden lassen. D.

rung anderer Sinnesorgane, vor allem der Organe des Geruchs- und derjenigen des Tastsinnes.

Was können wir nun zur Erklärung dieser Tatsachen heranziehen. Die nächstliegende ist auch hier die Darwinistische Erklärung. Doch ist sie durch theoretische Gedankengänge und mehr noch durch die Resultate einer Anzahl von Versuchen erschüttert. Es läßt sich nämlich auf Grund von Experimenten nachweisen, daß manche der Besonderheiten, welche die Sinnesorgane der Tiefseetiere auszeichnen, in wenigen Generationen oder gar am selben Individuum sich ausbilden, wenn wir die Tiere in dauernder Dunkelheit halten. Es ist zwar bisher noch nicht gelungen, einwandfreie Beweise für die Degeneration der Augen im Dunkeln gehaltener Tiere zu erhalten. Die Angaben über derartige an Daphniden angestellte Experimente entbehren der Zuverlässigkeit oder werden verschieden gedeutet, doch sind sehr interessante Rudimentierungsstufen an Krebsen, die seit Jahrhunderten in Bergwerken leben, nachgewiesen worden. Weniger klar sind die Resultate, welche man bei Asseln und Flohkrebsen in den Pariser Katakomben gewonnen hat. Doch auch bei ihnen ist ein direkter Einfluß des Lichtmangels sehr wahrscheinlich. Nun finden wir bekanntlich bei allen möglichen Tierformen, welche im Dunkeln leben, rudimentäre Augen. Es ist dies nicht nur bei Tiefseetieren der Fall, sondern auch bei Höhlentieren und bei in der Erde, in Holz, Schlamm usw. wühlenden Tieren. Viele von diesen blinden Tieren sind ihren am Licht lebenden sehenden Verwandten so ähnlich, daß wir beide Formen nur als Varietäten einer Art auffassen können.

Ich habe vor einigen Jahren eine Tiefseekrabbe aus Japan beschrieben, welche sehr stark rückgebildete Augen hat; ich konnte damals nachweisen, daß die gleiche

Art auch im Flachwasser vorkommt und da gut ausgebildete Augen besitzt. Da hatten wir also zwei Varietäten vor uns, welche sich nur durch die verschiedene Ausbildung der Augen unterschieden, und zwar je nachdem das Tier in der gleichen Bucht des Meeres im Hellen, in 40 bis 80 m Tiefe, oder im Dunkeln, in etwa 800 bis 1000 m Tiefe, vorkam. Während meiner japanischen Expedition habe ich nun dies Tier wieder aufgefunden, und



Abbild. 4. **Cyclodorippe uncifera Ortm.**, japanische Tiefseekrabbe.
A ganzes Tier; B Auge eines Tieres aus 800 m, C eines solchen aus 40 m Tiefe.

zwar in beiden Formen. Und ich konnte damals eine weitere interessante Entdeckung machen. Die Varietät, welche in der Tiefe lebt und als erwachsenes Tier stark rudimentäre Augen besitzt, hat als junges Tier ganz wohl ausgebildete Augen. Meine Auffassung der beiden Formen als Standortsvarietäten ist also durchaus gerechtfertigt. Je nachdem das junge Tier in die belichtete oder unbelichtete Zone gerät, bekommt es im erwachsenen Zustand verschiedene Augen: im ersteren Fall entwickeln sich die Augen weiter und werden funktionsfähig, im letzteren Fall entwickeln sie sich nicht weiter, sie bilden sich vielmehr zurück, sie werden rudimentär.

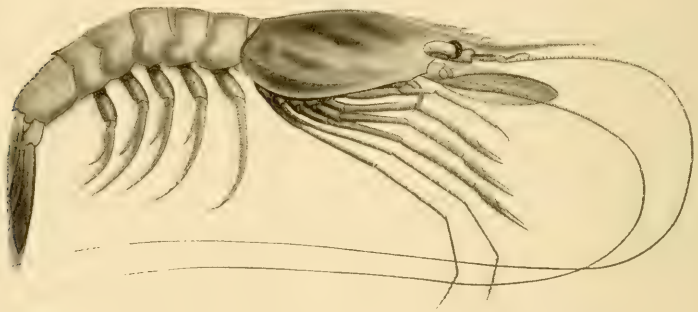
Ähnlich verhalten sich wahrscheinlich viele andere Formen der Tiefe: nur fehlt in den meisten Fällen in der Gegenwart die zugehörige Flachwasserform. Sie existierte früher, von ihr stammt die Tiefseeform ab, jetzt ist sie aber ausgestorben.

Voraussetzung für die Bildung einer solchen Tiefseeform mit rudimentären Augen ist aber offenbar eine vollkommene Absperrung vom Licht. Selbst wenn das Tier nur eine ganz kurze Zeit seines Lebens am Licht lebt, verkümmern seine Augen nicht — sie haben dann einmal den Reiz zur normalen Entwicklung erhalten. Nun sind aber viele Meerestiere Organismen, in deren Entwicklungsgeschichte eine freischwimmende Larvenform eingeschaltet ist. Diese Larven haben die Fähigkeit, weite Räume im freien Wasser zu durchschwimmen, und so kommt es, daß die Larven von echten Tiefseetieren bei ihren Wanderungen in belichtete Regionen geraten können, ja vielfach regelmäßig geraten. Bei den Tiefseekrebsen kann man nun nachweisen, daß solche Formen niemals blind sind. Nur solche Formen werden blind, deren Metamorphose abgekürzt ist, deren Larven nicht wandern. Alle blinden Tiefseekrebse haben eine abgekürzte Metamorphose. Diese Tatsache zeigt uns, wie wichtig die früher von uns erwähnte Häufigkeit der abgekürzten Metamorphose bei den Tiefseetieren für den Charakter der Tiefseefauna sein muß.

Wir sprachen vorhin davon, daß bei den Tiefseeformen vielfach nicht nur die Augen rudimentär, sondern auch die anderen Sinnesorgane, vor allem des Geruchs- und Tastsinnes, eine die ausgefallene Sehfunktion kompensierende, höhere Ausbildung erfahren haben. Es hat sich nun durch Versuche — wiederum an Krebsen — nachweisen lassen, daß ein im Dunkeln gehaltenes Tier — ein und dasselbe Individuum — die perzipierende Ober-

fläche seines Geruchsorgans vergrößert und die Zahl der perzipierenden Sinneselemente vermehrt. Gerade durch Vergrößerung der perzipierenden Oberfläche und durch die Vermehrung der Sinneselemente unterscheiden sich aber die Geruchsorgane der Tiefseeformen von denjenigen ihrer Flachseeverwandten.

Aus dem, was wir über die Farbe, die rudimentären Augen und die hochausgebildeten Geruchsorgane der Tiefseetiere an neueren Resultaten kennen gelernt haben,



Abbild. 5. **Aristeus antennatus Risso,** rote Tiefseegarneele.

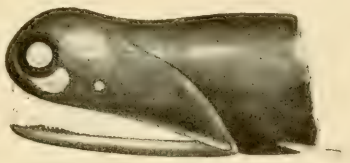
geht hervor, daß wir eine ganze Reihe von Eigentümlichkeiten der Tiefseeformen als individuelle Standortsvariationen deuten können. Es fragt sich nun, ob solche Abänderungen erblich werden können, und ob wir somit die direkte Bewirkung als wichtigste Ursache für die Entstehung der am meisten veränderten Tiefseetiere betrachten dürfen.

Ich bin der Ansicht, daß wir dies wohl dürfen für die rudimentären Augen und für die Farbe. Ich gebe aber zu, daß die Beweise dafür noch nicht absolut erbracht sind.

Selbst wenn wir aber annehmen, daß die Bildung von Standortsvarietäten und Erblichwerden von solcher-

maßen erworbenen Merkmalen eine große Rolle bei der Bildung der Tiefseeformen gespielt habe, so bleiben immer noch eine Menge von Tatsachen unerklärt, welche von größter Wichtigkeit sind, und welche zu den Hauptcharakteren der Tiefseefauna gehören.

Da wäre zunächst in diesem Zusammenhang auf eine weitere Gruppe von Tatsachen hinzuweisen, die mit dem Licht in der Tiefsee in Beziehung stehen. Es fragt sich, ob die Tiefsee wirklich so absolut lichtlos ist, wie es nach unseren Ausführungen scheinen könnte. Wie wäre es denn zu erklären, daß es in der Tiefe Tiere gibt, welche überhaupt noch funktionierende Augen haben? Man könnte ja annehmen, daß alle mit Augen versehenen Tiefseeformen zu Arten gehören, welche gelegentlich oder im regelmäßigen Verlauf ihrer Entwicklung belichtete Regionen aufsuchen, und so wären sie gar nicht Bewohner der ewigen Nacht. Ihre Augen würden zu Zeiten vom Licht bestrahlt, und damit würde die physiologische Grundbedingung zur Verkümmerung in Wegfall kommen.



Abbild. 6. **Malacosteus.**
Unter dem Auge ein rubinrot, dahinter ein grün glänzendes Leuchtorgan.

Aber wir haben in der Tiefsee noch eine Lichtquelle besonderer Art. Viele Tiefseetiere haben Leuchtorgane an ihrem Körper. Einige der Bilder, die ich Ihnen zeige, sollen Ihnen einen Begriff von dem Aussehen der Leuchtorgane und ihrer Verteilung am Körper ihrer Träger geben. Sie kommen bei vielen Tieren vor, vor allem bei Crustaceen, Tintenfischen und Fischen. Sie strahlen ein mildes Licht aus, manche intermittieren, d. h. blitzen auf und erlöschen scheinbar wieder, wie die Blinkfeuer einer Küstenbeleuchtung.

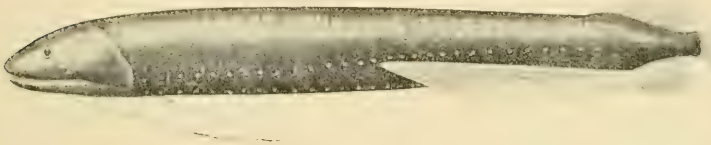
Einige Autoren sind nun geneigt, anzunehmen, daß die Leuchtorgane und überhaupt die Leuchtfähigkeit der Tiefseetiere eine derartige Bedeutung besitzen, daß die Abgründe des Meeres dauernd geradezu von einem milden grünlichen Licht erfüllt seien. Es sind vor allem französische Autoren, welche diese Annahme vertreten und zur Erklärung mancher biologischer Tatsachen heranziehen. Die Annahme der generellen Beleuchtung der Tiefsee ist wohl kaum ernsthaft zu diskutieren. Wer einmal gesehen hat, welch geringen Effekt im allgemeinen das Leuchten der nächtlich aufsteigenden Organismen an der Oberfläche des Meeres ausübt, der wird sich keine allzu große Vorstellung vom Leuchtvermögen der Tiefseetiere machen. Hier und da mag wohl — wie das an der Meeresoberfläche auch beobachtet werden kann — eine größere Ansammlung leuchtender Tiere vorkommen, welche ein beschränktes Gebiet in der Tiefe mit Licht erfüllt. Aber zu einer größeren Wirkung müßte der Prozentsatz der leuchtenden Tiefseetiere ein größerer sein, als er tatsächlich ist. Hat doch z. B. Brauer nachgewiesen, daß unter den bekannten Tiefseefischen nur etwa 11 Prozent leuchtende Arten vorkommen.

Im besten Fall kann ein stark bevölkerter Raumteil der Tiefsee einem Sternhimmel verglichen werden, aber einem noch relativ sternarmen Himmel, an dem feine leuchtende Pünktchen aufblitzen.

Das Licht der leuchtenden Tiere dient denn auch nur in beschränktem Maße dazu, um die Umgebung des Tieres, welches Leuchtorgane trägt, für dessen Zwecke zu erleuchten. Der eigentliche Nutzen, den der Besitz der Leuchtorgane bringt, liegt in anderer Richtung. Wir können das Leuchtvermögen in seiner Bedeutung für die Biologie direkt mit dem Farbenkleid der Tiere vergleichen. Wie die Farben, so dienen auch die Leuchtorgane den

Tieren zu verschiedenen Zwecken. Sie schrecken Feinde ab und locken Beute an, sie ermöglichen es ihren Trägern, sich untereinander zu erkennen, und halten auf diese Weise die Scharen gesellig lebender Tiere zusammen; eine wichtige Bedeutung haben sie schließlich für das Geschlechtsleben der Tiere der Finsternis, indem sie den beiden Geschlechtern einer Art Unterscheidungsmerkmale bieten, an denen das Männchen sein Weibchen als artzugehörig und geschlechtsfremd erkennen kann.

Bei den verschiedenen Arten ist die Organisation, Form, Größe und Anordnung der Leuchtorgane sehr



Abbild. 7. **Dactylostomias.**

Tiefseefisch mit einer Unzahl von Leuchtorganen, die eine bestimmte Zeichnung abgeben.

mannigfaltig; stellen wir uns die im Dunkeln leuchtenden Guirlanden und Muster von Leuchtorganen vor, so verstehen wir ohne weiteres, daß für das Erkennen der Tiere ein ähnlicher Effekt erzielt wird, wie durch die farbigen Zeichnungen im Hellen lebender Arten. Für unser Auge wird diese Wirkung noch sehr bedeutend dadurch gesteigert, daß bei manchen Arten, vor allem von Cephalopoden und Fischen die Leuchtorgane in verschiedenen Farben strahlen. Die häufigste Farbe ist gelbgrün, doch kommen auch blauviolette, rote Laternen am Tierkörper vor. Es ist leicht einzusehen, daß durch deren verschiedenartige Kombination eine große Mannigfaltigkeit von Oberflächenmustern erzielt werden kann.

Nun fragt es sich allerdings, ob diese Vielfarbigkeit

der Leuchtorgane wie für den Menschen so auch für die in Betracht kommenden Meerestiere sichtbar ist. Es ist ja ganz außerordentlich schwierig, Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, ob Tiere Farben zu unterscheiden vermögen oder nicht. Wir kennen allerdings eine Anzahl von Tierarten, bei denen Experimente erwiesen haben, daß farbiges Licht, je nach der Farbe als eigenartiger Reiz auf das Tier wirkt, daß z. B. grünes Licht eine andere Reaktion des Tieres zur Folge hat als rotes. Daraus folgt aber durchaus nicht, daß die Tiere die Farben als solche, d. h. in einer ähnlichen Weise, wie wir Menschen unterscheiden.

Verschiedenfarbige Leuchtorgane sind vor allem bei Fischen nachgewiesen worden. Nun wissen wir aber, daß im Wirbeltierauge ein besonderer Bestandteil der Netzhaut das Farbensehen vermittelt. Es sind dies die sog. Zäpfchen, feinste Gewebeelemente, welche beim Menschen in großer Zahl vorhanden sind. Bei den Fischen sind sie nun in sehr geringer Zahl vorhanden, fehlen zum Teil ganz. Es ist daher vielfach bestritten worden, daß Fische Farben zu unterscheiden vermögen. Wenn trotzdem manche Versuche auf eine solche Fähigkeit hinzudeuten scheinen, so müssen da wohl Zusammenhänge besonderer Art vorliegen. Ganz genaue Untersuchungen sprechen nun dafür, daß, wenn nicht alle Fische, so doch diejenigen, in deren Leben die eigene Körperfarbe eine wichtige Rolle spielt, dieselbe auch als solche zu unterscheiden vermögen. Aber selbst wenn die leuchtenden Tiefseefische das farbige Licht ihrer Laternen nicht als solches erkennen, kann ihnen die Verschiedenheit der Leuchtorgane von besonderem Nutzen sein. Es genügt die Anordnung, Form, Größe und verschiedene Intensität der Leuchtorgane, um eine große Mannigfaltigkeit von Zeichnungen zu erzeugen, die dem Fisch ebensogut An-

haltspunkte zur Orientierung bieten, als sie das auch für einen farbenblinden Menschen tun würden.

Ich denke, die angeführten Beispiele aus dem Gebiet der Tiefseebiologie werden genügen, um Ihnen zu zeigen, welch neuer Geist in diesem Teil der Wissenschaft eingezogen ist. Während die erste Reihe von neueren Ergebnissen schon zu Resultaten der Experimente führte, die uns einen Einblick in die Ursachen boten, welche die besondere Organisation der Tiefseetiere bedingen, hat die Erörterung der Leuchtorgane uns gezeigt, welch ergebnisreiche Umwege die Wissenschaft oft einschlagen muß, um ihre Ziele zu erreichen. Ehe man überhaupt die Entstehung der Leuchtorgane zum Gegenstand der Forschung machen kann, muß man zuerst ihr Wesen, ihre Funktionsweise und ihre Wirkung auf andere Organismen studiert haben. Das geschieht durch Experimente der verschiedensten Art, an denen Forscher aus sehr heterogenen Gebieten der Zoologie und Physiologie beteiligt sind. Ich habe gerade dies Beispiel hier noch behandelt, weil es für die langsam aufbauende Spezialarbeit der modernen Wissenschaft charakteristisch ist. Exakte Einzeluntersuchungen liefern das Material, welches stets im geeigneten Moment durch leitende Ideen zusammengefaßt

Abbild. 8. **Lycothentis diadema.**
Tintenfisch der Tiefsee mit Leuchtorganen.

wird. Es wird nicht mehr in der Tiefsee nach illustrierenden Beispielen für schon gebildete Theorien gesucht, sondern sie selbst stellt ein Problem dar, welches methodisch zu erforschen ist.

So kommen wir denn zu dem Schluß, daß das große Naturexperiment, welches die Tiefsee darstellt, tatsächlich geeignet ist, uns einen tieferen Einblick in das Naturgeschehen zu gewähren. Die Fülle der ungelösten und lösbaren Probleme macht uns die Anziehungskraft der Tiefseebiologie auf die Biologen der jüngeren Generation ganz besonders verständlich. Freilich, wenn wir sehen, welche großen und lohnenden Aufgaben sich uns da darbieten, und wie wenig noch geschehen ist, so werden wir genötigt, bescheiden von dem zu denken, was bisher in der Erforschung der Biologie der Tiefsee geleistet worden ist. Wir denken nicht mehr daran, davon zu sprechen, wie herrlich weit wir es gebracht haben.

Wir wollen trotzdem nicht gering denken von dem, was in den 50 Jahren, seitdem es Tiefseeforschung gibt, geleistet worden ist. Die rein deskriptive Forschung mußte vorangehen: sie mußte zeigen, welche Probleme vorliegen, ehe an eine rationelle Lösung der Probleme herangetreten werden konnte. Wir sind aber jetzt vor die Pforte zur Lösung dieser Probleme gesetzt worden, und es wird nur auf die Tatkraft der jungen Generation und ihre Unterstützung mit den geeigneten Hilfsmitteln ankommen, damit in den nächsten Jahrzehnten die Biologie und speziell auch die Zoologie der Tiefsee einen ungeahnten Aufschwung nimmt und zu einer ähnlich wie die Physik und Chemie des Meeres exakten Wissenschaft werde.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02712

WILH. KÄMMERER
BUCHBINDEREI
BERLIN-KOCHSTR. 67.